ZUR KOKZIDIENFAUNA DER SCHAFE IN NORDRHEIN-WESTFALEN UND SAISONDYNAMIK DER OOZYSTENAUSSCHEIDUNG BEI UNTERSCHIEDLICHEN HALTUNGSFORMEN

SIEGFRIED MARQUARDT

1988

Disbui. München

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555421_0026

Aus dem
Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München.

Vorstand: Professor Dr. R. Gothe

Zur Kokzidienfauna der Schafe in Nordrhein - Westfalen und Saisondynamik der Oozystenausscheidung bei unterschiedlichen Haltungsformen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität

von

Siegfried Marquardt

aus
Haltern

München 1988

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München

Dekan:	Prof. Dr. M. Rüsse
Referent:	Prof. Dr. R. Gothe
Korreferent:	Prof. Dr. H. Petry

Tag der Promotion: 26. Februar 1988

Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

I. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG 1

II. LITERATURÜBERSICHT

1. Zur Epidemiologie der Kokzidien-infektionen der Schafe 3
2. Eimeria bakuensis 8
3 Eimeria ovinoidalis 21
4. Eimeria ahsata 30
5. Eimeria crandallis 36
6. Eimeria faurei 43
7. Eimeria granulosa 51
8. Eimeria intricata 56
9. Eimeria marsica 64
10. Eimeria pallida 66
11. Eimeria parva 70
12. Eimeria punctata 78
13. Eimeria weybridgensis 80
14. Eimeria spp. und Isospora spp. der Schafe mit ungeklärter spezifischer Validität 83

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Material und Methoden

1. Herkunft und Zahl sowie Rasse und Alter der untersuchten Schafe 84

2. Koproskopische Untersuchungen

a) Kotentnahme 86
b) Quantitative Erfassung der Kokzidienoozystenausscheidung 86
c) Qualitatives Flotationsverfahren 87
d) Anreicherung von Kokzidienoozysten zur Artbestimmung 87
e) Artdifferenzierung der angereicherten Kokzidienoozysten 88

B. Ergebnisse

1. Ergebnisse der Untersuchungen zur artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna und Befallsextensität von Eimeria spp. sowie zur Saisondynamik der Oozystenausscheidung bei Schafen in der stationären Hütehaltung
   a) Betrieb Lavesum (Landkreis Recklinghausen) 95
   b) Betrieb Hülsten (Landkreis Borken) 109

2. Ergebnisse der Untersuchungen zur artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna und Befallsextensität von Eimeria spp. sowie zur Saisondynamik der Oozystenausscheidung bei Schafen in der Wanderhaltung
   Betrieb Waltrop (Landkreis Recklinghausen) 117

3. Ergebnisse der Untersuchungen zur artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna und Befallsextensität von Eimeria spp. sowie zur Saisondynamik der Oozystenausscheidung bei Schafen in der Koppelschafhaltung
   a) Betrieb Börnste (Landkreis Coesfeld) 126
   b) Betrieb Lippramsdorf (Landkreis Recklinghausen) 134
   c) Betrieb Sythen I (Landkreis Recklinghausen) 142
   d) Betrieb Sythen II (Landkreis Recklinghausen) 151
   e) Betrieb Dülmen (Landkreis Coesfeld) 158

C. Diskussion 166

IV. ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY 175

V. LITERATURVERZEICHNIS 181

I. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Die für die Bundesrepublik Deutschland nach Erhebungen der Vereinigung Deutscher Landesschafzuchtverbände angegebene Zahl von 1,34 Millionen Schafen und 63000 Schafhaltern (N.N., 1987) lassen im Vergleich mit anderen Haustierarten und der Gesamtzahl bäuerlicher Betriebe das Schaf in seiner wirtschaftlichen Bedeutung zwar noch relativieren, im Hinblick auf den steigenden jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch an Schaffleisch von augenblicklich 800 g (WILKE, 1986), insbesondere aber aufgrund der Zunahme der Koppel- und Einzeltierhaltung (N.N., 1987) sowie des niedrigen Selbstversorgungsgrades mit Schaffleisch von bisher ca. 40% (WILKE, 1986) aber perspektivisch sicherlich aufwerten. Dementsprechend bieten sich, auch alternativ zur erforderlichen Neuorientierung der tierischen Produktion, neue Absatzmöglichkeiten auf deutschen Frischfleischmärkten, vorausgesetzt natürlich, die vom Verbraucher erwartete Qualität von Schaffleisch wird gewährleistet. Die Erzeugung qualitativ anspruchsvollen und quantitativ ausreichenden Schaf- und insbesondere Lammfleisches zwingt aber den Produzenten, die Leistungsfähigkeit der Tierbestände zu steigern, um dem Konkurrenzdruck durch Importe aus Übersee und Osteuropa wirksam zu begegnen.

Als wesentliche Bedeutungsgröße für Leistungsminderung bei Schafen sind sicherlich auch Kokzidieninfektionen zu beachten und dabei insbesondere unter Bedingungen intensiver Haltung, begrenzter Ausläufe, überbesetzter Weiden sowie von Mastbetrieben. In Konsequenz ihrer möglichen Schadwirkungen durch schlechte Futterverwertung, verminderte Wollqualität, reduzierte Schlachtwerte infolge Abmagerung sowie Todesfälle, aber auch aufgrund des Aufwandes für Vorbeuge und Behandlung sowie Störung des Arbeitsablaufes in Mastbetrieben sind Kokzidien dementsprechend nicht nur wirtschaftlich, sondern auch veterinärmedizinisch von Bedeutung.

Eine effektive Bekämpfung und Kontrolle der Kokzidieninfektionen sind daher bei Schafen anzustreben, doch sind für eine wirksame Ansteckungs- und Kontaminationsprophylaxe sowie auch für eine optimale, wirtschaftliche Terminierung einer Metaphylaxe und/oder Chemotherapie exakte, detaillierte Kenntnisse über die aktuellen Befallsextensitäten und -intensitäten sowie die Saisondynamik der Oozystenausscheidung unter gleichzeitiger Beachtung des Alters der Tiere sowie der Haltungsform prinzipielle Voraussetzung, die aber für Deutschland noch nicht erarbeitet sind.

In der vorliegenden Arbeit sollte daher, nach zusammenfassender und kritischer Diskussion des wissenschaflichen Schrifttums über Vorkommen und Verbreitung aller Eimeria spp. und Isospora spp. des Schafes und des Gesamtrahmens der Epidemiologie der ovinen Kokzidiosen, untersucht werden, welche Kokzidienarten bei Schafen in Nordrhein - Westfalen vertreten sind, insbesondere aber wie sich die Befallshäufigkeit in bezug auf das Alter der Tiere darstellt und ob die Oozystenausscheidung jahreszeitlich variiert. Außerdem war festzustellen, ob und inwieweit saisonale sowie altersbedingte Unterschiede in der artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna sowie in Vorkommenshäufigkeit und Oozystenausscheidung zwischen Haltungsformen einer Wanderschäferei, einer stationären Hüteschafhaltung und einer Koppelschafhaltung bestehen.

II. LITERATURÜBERSICHT

1. Zur Epidemiologie der Kokzidieninfektionen der Schafe

In prinzipieller Betrachtung der Epidemiologie der Kokzidieninfektionen der Schafe sind als wesentliche Einflußgrößen bezüglich des Parasitenreservoirs die Befallsextensität und -intensität einschließlich Dauer der Präpatenz und Patenz sowie das Ausmaß der multiplikativen Fortpflanzung als Maßstab der Oozystenausscheidung zu kommentieren. Als zweiter epidemiologischer Grundvorgang ist dann die Fähigkeit zur und die Dauer der Sporulation in der Außenwelt sowie die Tenazität der Oozysten, die Gesamtheit der propagativen Fortpflanzung also, zu erläutern, während als dritter epidemiologischer Hauptaspekt die Populationsempfänglichkeit, die durch die Populationsstruktur und -dichte sowie Haltung der Schafe und Ablammperiode, Alters- und Rasseresistenz sowie Immunität bestimmt und reguliert wird, zu diskutieren ist.

Als wesentlicher Ansatz zur Abklärung des epidemiologischen Beziehungsgefüges ist dann zunächst das potentielle Wirtsspektrum der 12 bei Schafen als valid erachteten Kokzidienarten kritisch zu betrachten. Primärer epidemiologischer Bezug ist also der Nachweis einer eventuell vorhandenen oder fehlenden Wirtsspezifität, die experimentell bis heute aber nur für E. ovinoidalis (McDOUGALD, 1979; DHAKSHAYANI und ALWAR, 1981) und E. bakuensis (SAYIN et al., 1980; DHAKSHAYANI und ALWAR, 1981) mit Ergebnis einer Wirtsspezifität für das Schaf bearbeitet und bezüglich E. ahsata, E. crandallis und E. parva in Kreuzinfektionsversuchen mit lediglich einem Ziegen- und Schaflamm und Feststellung einer nur beim Schaf nachweisbaren Oozystenausscheidung (DHAKSHAYANI und ALWAR, 1981) noch sehr vorläufig und unzulänglich abgeklärt wurde und durch die erfolgreiche Übertragung von E. parva oviner Herkunft auf Ziegenlämmer (VENKATARATNAM und HAFEEZ, 1985) in Frage gestellt wird. Für E. pallida, E. granulosa, E. intricata, E. faurei, E. weybridgensis, E. marsica und E. punctata ergibt sich eine Wirtzuordnung bisher nur aus der spezifischen morphologischen Merkmalscharakterisierung der aus Schafkot isolierten Oozysten.

Aufgrund des ubiquitären Nachweises von Eimeria spp. (Tabb. 1-12) ist ein weltweites Vorkommen zu postulieren, doch sind die mitgeteilten quantifizierten, selbst regional sehr unterschiedlichen Befallsextensitäten nicht repräsentative Reflexion der tatsächlichen Vorkommenshäufigkeit, sondern meist nur Ergebnis methodisch nicht vergleichbarer Befunderhebung mit Darstellung lediglich von Prävalenzen oder zeitlich eng begrenzten Inzidenzen. Wichtige Kriterien wie Populationsstruktur und -dichte sowie Haltungsform, Untersuchungszeitpunkt und -zeitraum, medikamentelle Maßnahmen, Rasse und Reproduktionszyklus sowie der Gesundheitszustand wurden nicht oder nur teilaspektivisch berücksichtigt. Das Fehlen jeglicher Informationen über die Existenz kokzidienfreier Schafpopulationen und das schwierig zu vermeidende Auftreten von Kokzidieninfektionen beim Aufzuchtversuch kokzidienfreier Lämmer (NORTON et al., 1974) lassen den Schluß zu, daß keine solchen Bestände existieren und vermutlich jedes Individuum infiziert wird. Dementsprechend werden weltweit sehr hohe Befallsextensitäten gefunden. Die aus allen zugänglichen Angaben gebildeten Durchschnittswerte für die Befallshäufigkeit der Schafe mit Kokzidien betragen ca. 75% für die Gesamtpopulation, ca. 86% für Lämmer und ca. 59% für Mutterschafe. Eine Reihung der Spezies in Abhängigkeit von der Befallsextensität ergibt eine Dominanz von E. bakuensis gefolgt von E. ovinoidalis, E. faurei, E. parva, E. crandallis und E. ahsata. Aufgrund übereinstimmend gleich geringer Befallsstärken sowie sehr seltener Nachweise ist eine weitere Reihung für die übrigen Arten nicht möglich (Tabb. 1-12).

Die Ausscheidungsintensität von Oozysten bei Schafen gilt als Bezugsgröße für die Befallsstärke mit Kokzidien und ist prinzipiell Ausdruck der ontogenetischen Spezifität einer jeden Kokzidienart mit genetischer Determination der Anzahl der Schizontengenerationen und artspezifischen Konstanz der Merozoitenzahl pro Generation. Ihre quantitative Kennzeichnung setzt vergleichbare, zumindest analoge Versuchsansätze, die auch mögliche Wirtseinflüsse berücksichtigen, voraus und ist bisher nur für wenige Arten möglich. Experimentell lassen sich dem natürlichen Verlauf der Oozystenausscheidung

entsprechende OpG-Werte nur mit wiederholt applizierten und exponentiell steigenden Infektionsdosen erzeugen (POUT et al., 1973; POUT, 1976). Das Ausmaß der multiplikativen Fortpflanzung ist an der Zahl der ausgeschiedenen Kokzidienoozysten unter Berücksichtigung der Infektionsdosis zu beurteilen. Entscheidend sind die Anzahl der Schizogonien und Merozoiten pro Generation (LOTZE, 1953 a) und/oder die Reaktionslage des Wirtes (LOTZE und LEEK, 1970). Der Vermehrungsfaktor kann in Abhängigkeit von diesen Einflußgrößen intraspezifisch zwischen 100 und 100.000 variieren (NORTON et al., 1974); folglich ist aus der Anzahl aufgenommener Oozysten kein Rückschluß auf die Ausscheidung möglich (POUT et al., 1973). Die Präpatenzen der Eimeria spp. bewegten sich artbedingt zwischen 10 und 30 Tagen (PELLERDY, 1974; LEVINE und IVENS, 1986) und die bisher ermittelten Patenzen zwischen 4 und 37 Tagen (POUT, 1973; NORTON et al., 1974; CATCHPOLE et al., 1976). Bei Mischinfektionen sind Präpatenz und Patenz häufig verlängert sowie der OpG-Wert und die Gesamtoozystenzahl erhöht (CATCHPOLE et al., 1976).

Die für die Übertragung und Verbreitung von Eimeria spp. verantwortliche Phase des Lebenszyklus stellt die Sporulation dar, welche je nach Art 1 - 5 Tage (PELLERDY, 1974; LEVINE und IVENS, 1986) benötigt. In dieser Phase sind die Oozysten äußeren Einflüssen ausgesetzt, deren Auswirkungen bisher nur ungenügend geklärt sind. So wurde die Einflußnahme abiotischer Faktoren auf die Sporulationsfähigkeit und -dauer von Oozysten an E. bakuensis (CHRISTENSEN, 1939), teilaspektivisch an E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. parva untersucht (LANDERS, 1953) und die Auswirkungen auf E. bakuensis-Oozysten innerhalb eines verschiedene Arten enthaltenden Oozystengemisches auch auf die anderen Arten bezogen (DELIC, 1955; WIESENHÜTTER, 1965). Dabei entwickelten sich unsporulierte Oozysten bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit, ca. 27°C und Sauerstoffzufuhr optimal. Niedrige relative Luftfeuchtigkeit gemeinsam mit hohen Temperaturen führten zum Absterben der Kokzidienoozysten (DELIC, 1955; WIESENHÜTTER, 1965). Bei ausreichender relativer Luftfeuchtigkeit und Sauerstoffversorgung blieb der Wärmebereich der limitierende Faktor für die Sporulation. Temperaturen bis 25°C verlänger-

ten die Sporulationsdauer, unter 5°C bewirkten ein Sistieren der Entwicklung. Im Bereich 5°C bis -25°C fand keine Sporulation statt, tiefere Temperaturen wirkten abtötend. Wärmegrade über 30°C verringerten den Anteil sporulierter Oozysten proportional zur Expositionsdauer (CHRISTENSEN, 1939; LANDERS, 1953; DELIC, 1955). Weiterhin waren Oozysten der Schafkokzidien empfindlich gegen Austrocknung und Sonneneinstrahlung (DELIC, 1955; WIESENHÜTTER, 1965). Dementsprechend trat eine vollständige natürliche Dekontamination aufgrund zu geringer Intensität der Sonneneinstrahlung und zu hoher relativer Luftfeuchtigkeit in gemäßigten Klimata nicht auf, und Weiden blieben auch nach Ablauf des Winters kontaminiert (HELLE, 1970; HELLE und HILALI, 1973). Demgegenüber führten in tropischen Gegenden mit Trocken- und Regenzeiten starke Sonneneinstrahlung und geringe relative Luftfeuchtigkeit während der Trockenzeit zu einer Dekontaminierung und in der Regenzeit bei warmen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit zu guten Überlebensbedingungen. Dieses findet seinen Ausdruck in einer Saisondynamik mit Anstieg der Befallsextensität und Oozystenausscheidung in der Regenzeit (MAJARO und DIPEOLU, 1981).

Für die Beurteilung der Empfänglichkeit von Schafen für Kokzidien und deren Auswirkung auf die Befallsextensität und -intensität sowie die Höhe der Oozystenausscheidung sind Populationsstruktur und -dichte, Haltung, Alters- und Rasseresistenz und der Immunstatus als Bedeutungsgrößen einzubeziehen. Ein Einfluß von Populationsdichte und Haltungssystem ist als Konsequenz des Nachweises höherer Befallsextensitäten bei Koppelschafen (GRÄNZER et al., 1979) und Schafen in Großbetrieben (KOZAKIEWICZ, 1981) anzunehmen, wenngleich dieses von anderen Autoren nicht festgestellt wurde (POUT et al., 1966). Nachgewiesen ist bisher außerdem eine indirekte Proportionalität des Alters zur Befallsextensität sowie zur Höhe der Oozystenausscheidung (BAZALAR und GUERRERO, 1970; JUNGMANN et al., 1973). Als Einfluß einer möglicherweise verminderten Rassenresistenz ist die erhöhte Befallsextensität beim Elben Gebirgsschaf (PFISTER und KROPF, 1979) und die größere Letalität bei Romney Marsh Lämmern (SUTEU und CIOLTAN, 1980) zu werten.

Da Lämmer höchstwahrscheinlich keine kolostral vermittelte, vor Angehen einer Infektion mit Kokzidien schützende Immunität besitzen (LEEK und LOTZE, 1972), erfolgt die Ausbildung einer Immunität erst nach stattgefundener Infektion. Indikativisch für die Existenz einer schützenden Immunität ist sowohl das Ausbleiben einer Oozystenausscheidung nach Reinfektion (NORTON et al., 1974) als auch die vermehrte Oozystenproduktion nach Glukokortikoidapplikation (CHAPMAN, 1974). Der Verlauf der Kokzidieninfektion bei Jungtieren, mit einem anfänglich hohen Anstieg und folgendem stetigen Abfall der Oozystenausscheidung (POUT, 1976; MASON, 1977) ist mit der sich altersabhängig entwickelnden körpereigenen Abwehr in Beziehung zu setzen. Der Verlauf der Oozystenausscheidung bei Lämmern ist daher auch in erster Linie eine Funktion des Alters. Die 2 - 6 Wochen post partum beginnende Oozystenausscheidung erreicht zwischen der 4. und 12. Woche ihren Höhepunkt, wobei durchschnittliche OpG-Werte von 100.000 - 1.000.000 ermittelt wurden. Danach sinkt die Ausscheidung stetig auf das Niveau der Mutterschafe mit einem OpG-Wert von 500 - 5.000 ab (POUT, 1976). Es bleibt zu berücksichtigen, daß starke individuelle Unterschiede vorkommen (POUT, 1973).

Der Verlauf der Oozystenausscheidung ist also, abgesehen von klimatischen Einflüssen, eine Funktion des Immunstatus, des Alters und damit des Reprodutionsgeschehens. In diesem Zusammenhang wird ein periparturienter Anstieg bei Mutterschafen (JUNGMANN et al., 1973; BERKINBAEV, 1982) und Jährlingen (PFISTER und FLURY, 1985) diskutiert, der in anderen Untersuchungen aber nicht nachgewiesen wurde (POUT et al., 1966; GREGORY et al., 1983).

2. Eimeria bakuensis

E. bakuensis, ursprünglich als E. arloingi beschrieben (MAROTEL, 1905; MARTIN, 1909) und dann in E. ovina aufgrund lediglich gefolgerter, also experimentell nicht eindeutig gesicherter Wirtsspezifität nur für Schafe umbenannt (LEVINE und IVENS, 1970), ist, wie auch von NORTON (1986) ausführlich erläutert und kritisch diskutiert, zumindest bis 1925 nach artlicher Abgrenzung von E. intricata (SPIEGEL, 1925) und in den folgenden Jahren bis 1974 nach nomenklatorischer Festlegung von E. granulosa (CHRISTENSEN, 1938), E. ahsata und E. crandallis (HONESS, 1942), E. punctata (LANDERS, 1955), E. marsica (RESTANI, 1971) und E. weybridgensis (NORTON et al., 1974) als Homonym zunächst höchstwahrscheinlich für alle und anschließend in paralleler Folge dieser Neubeschreibungen für die jeweils entsprechende Zahl von Eimeria spp. mit Polkappen-tragenden Oozysten der Schafe zu erachten. Dementsprechend sind viele, zumindest bis zur Ausgliederung von E. weybridgensis aus E. ovina (NORTON et al., 1974), im Schrifttum dokumentierte Daten zur Epidemiologie von E. bakuensis nur vorbehaltlich zu übernehmen und zu diskutieren, da die artabgrenzenden morphologischen Merkmale ihrer Oozysten, insbesondere nach Sporulation, meist nicht oder nur unzureichend dargestellt werden. Die nomenklatorische, spezifische Validität von E. bakuensis ist dabei insofern berechtigt, als dieser Artname ca. 4 Wochen (MUSAEV, 1970) vor der Artbezeichnung ovina (LEVINE und IVENS, 1970) publiziert wurde und daher zeitliche Priorität einnimmt. Aufgrund von Kreuzübertragungsversuchen mit Resultat einer möglichen Wirtsspezifität von E. bakuensis nur für Schafe (SAYIN et al., 1980) ist diese Artbezeichnung möglicherweise auch biologisch vertretbar, da E. arloingi ursprünglich bei Ziegen (MAROTEL, 1905) nachgewiesen und ebenfalls als wirtsspezifisch (SAYIN et al., 1980) zu kennzeichen ist. Vorbehaltlich einer exakten und korrekten Oozystendifferenzierung schließt E. bakuensis in ihrer Suszeptibilität nur Schafe (Ovis aries), möglicherweise aber auch Mufflon (Ovis musimon), Bighornschaf (Ovis canadensis), Argal (Ovis ammon) (LEVINE und IVENS, 1986) und Moschus-

ochse (Ovibovis moschatus) (DUSZYNSKI et al., 1977) ein, grenzt Ziegen als Wirte also aus und ist, wie aus Tab. 1 abzuleiten, in ihrem Vorkommen bei Schafen als weltweit verbreitet anzunehmen.

Unter Einbeziehung aller zugänglichen Schrifttumshinweise hinsichtlich E. arloingi und E. ovina bei Schafen und dabei jeweils in der Annahme oder Erwartung einer zutreffenden Artdifferenzierung der untersuchten Oozysten ist E. bakuensis aufgrund der ubiquitären Nachweise sicherlich als weitest verbreitete, häufigste und daher dominierende Kokzidienart der Schafe zu kennzeichnen. Gleichzeitig ist aber einzuschränken, daß die mitgeteilten quantifizierten, regional mitunter sehr unterschiedlichen Befallsextensitäten nicht die tatsächlichen Verparasitierungsfrequenzen, sondern lediglich Prävalenzen oder zeitlich begrenzte Inzidenzen widerspiegeln und dabei häufig ohne Bezug auf Alter, Populationsdichte und Haltungsform der Schafe sowie ohne Angabe des Untersuchungstermins oder früherer chemotherapeutischer Interventionen. Diese Dominanz von E. bakuensis in der Kokzidienfauna verdeutlichen bereits die nicht altersbezogenen Prävalenzen, die die Anteile oozystenausscheidender Schafe einer Herde oder mehrerer Bestände nach einmaliger koproskopischer Untersuchung, also nur an einem zufälligen Tag, anzeigen.

Entsprechende Befunderhebungen ergaben dabei Befallsraten ohne Altersangaben von 52,7% in Bulgarien (TRIFONOV, 1982), 58% (JACOB, 1943) und 27,8% (ROHDE und JUNGMANN, 1970) in Deutschland, 94,9% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 8,8% (PANEBIANCO und SCIUTTERI, 1957), 41,4% (FRANCALANCI und MANFREDINI, 1960), 40,5% (FAVATI und GUERRIERI, 1961) und 68,5% (RESTANI, 1966 b) in Italien, 58% in Jugoslawien (DELIC, 1955), 91,7% in Österreich (EL-MOUKDAD, 1977), 41,7% in der Schweiz (PFISTER, 1979), 21,6% in Spanien (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969), 30,9% in der Türkei (SAYIN et al., 1986), 94% in Syrien (WIESENHÜTTER, 1965), 90% (CHRISTENSEN, 1938), 94% (HAMMOND und HAMILTON, 1940, 1941) und 53% (SHAH, 1963) in den USA, 55% in Australien (O'CALLAGHAN et al., 1987), 87% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 64% in Papua

Neuguinea (VARGHESE und YAYABU, 1985), 68,7% in Zaire (DEOM und MORTELMANS, 1956), 53% (SINGH, 1963) und 67,5% (RAOTE, 1986) in Indien sowie 30,6% (GLEBEZDIN, 1975) und 18% (BERKINBAEV, 1983) in der UdSSR. Prävalenzuntersuchungen bei getrennter Auswertung von Lämmern und älteren Schafen dokumentieren mit Anteilen von 100% in Bulgarien (DIDA et al., 1972), 95% (MICHAEL und PROBERT, 1970), 83% (CATCHPOLE et al., 1975) und 38% (GREGORY et al., 1980) in Großbritannien, 33% in Italien (ARRU et al., 1984), 53% (PATYK, 1965) und 35,8% (KOZAKIEWICZ, 1981) in Polen, 32,6% in der Tschechoslowakei (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982), 37,7% in Ungarn (GYÖRGY und VARGA, 1986), 88% in den USA (AJAYI und TODD, 1977), 85,5% in Kanada (MAHRT, 1969), 65% und 85% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) sowie 61,4% (SVANBAEV, 1957) und 97,2% KURZAEV et al., 1983) in der UdSSR bei Lämmern und mit Anteilen von 25% in Italien (ARRU et al, 1984), 3,9% und 8,9% in Polen (KOZAKIEWICZ, 1981), 37,7% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 56% in Kanada (MAHRT, 1969), 27,5%, 45% und 57,5% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) sowie 46,3% in der Sowjetunion (SVANBAEV, 1957) bei Mutterschafen sogar noch höhere Befallsextensitäten für diese Kokzidienart, kennzeichnen aber gleichzeitig das Alter der Schafe als einen die Befallshäufigkeit bestimmenden Einflußfaktor.

Inzidenzen von 100% in Deutschland (JUNGMANN et al., 1973) und von 60,4% in Indien (PANISUP et al., 1979) für Lämmer und von 51,3% bei Mutterschafen in Deutschland (JUNGMANN et al., 1973) lassen, bedingt durch die wenigen Angaben, den Alterseinfluß nur ansatzweise erkennen. Dementsprechend ist die Verparasitierungsfrequenz und auch die Befallsintensität, die durch die Zahl der im Kot ausgeschiedenen Oozysten quantifiziert wurde, als umgekehrt proportional zum Alter korreliert darzustellen. Lämmer waren im Vergleich mit älteren Schafen also nicht nur häufiger, sondern, wie quantitative Untersuchungen der Oozystenausscheidung eindeutig belegen (BAZALAR und GUERRERO, 1970; JUNGMANN et al., 1973; MASON, 1977; GREGORY et al., 1980), auch wesentlich stärker mit E. bakuensis infiziert. Aus Inzidenzuntersuchungen bei Lämmern in Deutschland ist eine dem Verlauf der Oozystenausscheidung ähnliche Entwicklung der Befallshäufigkeit er-

sichtlich. Die Befallsextensität erreichte erst 6 Wochen nach dem Maximum der Oozystenausscheidung ihren Höhepunkt. In der 6. Lebenswoche schieden 66,7% der Lämmer und im 4. Lebensmonat alle Lämmer E. bakuensis-Oozysten aus. Die Befallsextensität ging im 5. Monat auf 68,7% zurück (JUNGMANN et al., 1973). In Indien wurden bereits bei 54,9% der 1-15 Tage alten Lämmer E. bakuensis-Oozysten nachgewiesen, vom 16.-90. Tag p.p. betrug die Befallsextensität zwischen 43,6% und 60,3% und verminderte sich anschließend auf ca. 30% (PANISUP et al., 1979). Der Ausgangswert von 54,9% ausscheidender Lämmer im Alter von 1-15 Tagen (PANISUP et al., 1979) bedarf allerdings der kritischen Betrachtung, da die aus der Literatur zugängliche kürzeste Präpatenz mindestens 13 Tage beträgt (AJAYI und TODD, 1977), dementsprechend die bei wenigen Tage alten Lämmern nachgewiesene Oozysten als Darmpassanten zu erachten sind.

Die Präpatenz wird in der Literatur mit 20 Tagen (LOTZE, 1953 a), 23 - 24 Tagen, durchschnittlich 23,5 Tagen (CATCHPOLE et al., 1976) sowie 22 - 29 Tagen, durchschnittlich 24 Tagen (NORTON et al., 1974) für Monoinfektionen und mit 20 Tagen (SAMBETH et al., 1983) und 25 - 29 Tagen, durchschnittlich 27 Tagen (CATCHPOLE et al., 1976) bei Mischinfektionen angegeben. Bei Mischinfektionen war die Präpatenz also erhöht. Die davon abweichend ermittelte Präpatenz von 13 - 18 Tagen (AJAYI und TODD, 1977) ist nur mit Einschränkung zu übernehmen, da die diesbezügliche Versuchsanordnung eine vorherige Infektion der Lämmer nicht ausschließt, die Artdifferenzierung der ausgeschiedenen Oozysten als vorbehaltlich zu erachten ist und die Tiere gleichzeitig mit mehreren Eimeria spp. infiziert wurden. Die ausschließlich experimentell ermittelte Patenz betrug 4 - 12 Tage bei Monoinfektionen von kokzidienfrei aufgezogenen Lämmern und erstreckte sich über 15 - 36 Tage bei Mischinfektionen mit anderen Eimeria spp. Diese um bis zu 24 Tage verlängerte Patenz ging mit einer Erhöhung der OpG-Werte und der Gesamtoozystenausscheidung einher (POUT et al., 1973; NORTON et al., 1974; CATCHPOLE et al., 1976). Durch Infektion über 4 Wochen mit exponentiell steigenden Inokula eines E. bakuensis und andere Arten enthaltenden Oozystengemisches ließ sich eine kontinuierliche

Oozystenproduktion über 40 Tage wie unter Feldbedingungen erzeugen (POUT et al., 1973).

Der Verlauf der E. bakuensis-Oozystenausscheidung bei Lämmern (DUNLAP, 1949; CHAPMAN, 1973; HELLE und HILALI, 1973; PFISTER und FLURY, 1985) entspricht der Gesamtoozystenausscheidung mit einem initialen hohen Anstieg und anschließender unregelmäßiger Reduktion und steht damit in Übereinstimmung mit der für Kokzidieninfektionen bei Lämmern typischen Verlaufskurve der Oozystenausscheidung (POUT, 1976). Bei eine Kontamination weitgehend verhindernden Haltungsform im Stall ließ sich der Anstieg der Oozystenausscheidung bis zum Weideaustrieb verzögern (HELLE und HILALI, 1973). Als Ursache des initialen Anstieges der Oozystenausscheidung bei Junglämmern sieht POUT (1976), unter der Bedingung einer permanenten Kontamination, die noch nicht ausgebildete Immunität der Jungtiere an, die auch durch Beobachtungen von DUNLAP et al. (1949), CHAPMAN (1973), HELLE und HILALI (1973) sowie PFISTER und FLURY (1985) bestätigt wird.

Als eine der Hauptquellen für die Kokzidieninfektion der Lämmer wird dabei die Oozystenausscheidung der Mutterschafe im periparturienten Zeitraum angesehen (POUT, 1976), doch kommen diesbezügliche durchgeführte Studien zu widersprüchlichen Ergebnissen. So wurde bei Mutterschafen (JUNGMANN et al., 1973) ein periparturienter Anstieg der Befallsextensität von 4,2% auf 62,8% zusammen mit einem Anstieg der Gesamtoozystenausscheidung von 27,1 OpG auf 162,8 OpG beschrieben, wobei der Anteil von E. bakuensis am Gesamtoozystenbefund von 6,5% auf 46,3% zunahm. Inwieweit es sich wirklich um einen periparturienten Anstieg handelte, ist nicht sicher zu beurteilen, zumal der Untersuchungszeitraum eng begrenzt war und die Oozystenausscheidung bei einer Schwankungsbreite von 13 OpG - 1378 OpG keine hohen Durchschnittswerte erreichte. Bei der geringen untersuchten Tierzahl führte nämlich schon eine hohe individuelle Oozystenausscheidung zu einer erheblichen Erhöhung der angegebenen Durchschnittswerte. Ein vergleichbarer, in der Ablammsaison auftretender Anstieg der Oozystenausscheidung mit einem großen Anteil an E. bakuensis-Oozysten konnte ebenfalls aber

nur bei Jährlingen und nicht bei Mutterschafen festgestellt werden (PFISTER und FLURY, 1985). Andere Untersucher konnten jedoch keinen periparturienten Anstieg erkennen (POUT, 1973; GREGORY et al., 1983).

Inwieweit für die Höhe der Oozystenausscheidung einzelne Bereiche der multiplikativen Vermehrung von besonderer Bedeutung sind, ist noch unklar. Der Lebenszyklus von E. bakuensis schließt eine Schizontengeneration mit hoher Teilungsrate (LOTZE, 1953 a) ein. Weitere Daten über das Ausmaß der multiplikativen Fortpflanzung sind nur sehr begrenzt verfügbar. Der Faktor für die Vermehrungsrate lag in einer Größenordnung von 100 - 100.000 pro aufgenommener Oozyste (NORTON et al., 1974; POUT, 1974), doch sind Anzahl der aufgenommenen Oozysten und Höhe der Ausscheidungsrate nicht zu korrelieren (POUT, 1974). Exponentiell steigende Infektionsdosen führten aber zu einem Anstieg in der Oozystenausscheidung (POUT et al., 1973).

Für die Aufrechterhaltung der Infektionskette sind Sporulationsfähigkeit und -dauer, Tenazität gegen Umwelteinflüsse und die Kontamination des Habitats von großer Bedeutung. Die Sporulationsdauer betrug bei 27°C, 100% relativer Luftfeuchtigkeit und ausreichender Sauerstoffversorgung 2-4 Tage (CHRISTENSEN, 1939; DELIC, 1955; PELLERDY, 1974). Mit abnehmender Temperatur verzögerte sich die Sporulation stetig und sistierte in der Nähe des Gefrierpunktes. Längere Expositionen bei Temperaturen bis -25°C beeinträchtigten die Sporulationsfähigkeit nicht. Selbst nach einer fast einjährigen Lagerung bei 0 bis 5°C sporulierten E. bakuensis-Oozysten. Temperaturen unter -30°C wurden nicht toleriert (LANDERS, 1953); dementsprechend kann gefolgert werden, daß Oozysten in Europa bei gleichzeitiger Persistenz ihrer Viabilität und Infektionsfähigkeit zu überwintern vermögen. Indikativisch hierfür ist das Auftreten einer Kokzidiose bei Lämmern nach der Verabreichung einer Erde von im Jahr zuvor kontaminierten Weide (HELLE, 1970). Über 30°C trat in Abhängigkeit von der Expositionsdauer eine Abnahme der Sporulationsfähigkeit ein. Direkte Sonneneinstrahlung von 3-4 Stunden bei 29 bis 44°C, Exposition der Oozysten bei 60°C über 1 Minute und

Austrocknung wirkten dekontaminierend (CHRISTENSEN, 1939; LANDERS, 1953; DELIC, 1955). Da Angaben über die Tenazität sporulierter Oozysten nicht vorliegen, aber eine größere Widerstandsfähigkeit sporulierter Kokzidienoozysten gegen biotische und abiotische Faktoren angenommen wird (ENIGK, 1979), ist von einer verlängerten Viabilität auszugehen.

Über die Populationsempfänglichkeit ist sehr wenig bekannt. Die Höhe der Oozystenausscheidung hängt von der sich entwickelnden Immunität ab. Nach anfänglich hohem Anstieg kommt es zum stetigen Abfall bis zur Stagnation der Oozystenausscheidung (NORTON et al., 1974; CATCHPOLE et al., 1976).

Zusammenfassend ist also darzustellen, daß E. bakuensis bei einem ubiquitären Vorkommen als häufigste Art mit hoher Vermehrungsrate zu kennzeichnen und die Überlebensfähigkeit unter europäischen Klimabedingungen sehr hoch ist. Ferner besitzen Jungtiere eine deutlich höhere Empfänglichkeit. Damit kommt dem Reproduktionszyklus der Schafe bezüglich des Zeitpunktes der höchsten Oozystenausscheidung primäre Bedeutung zu; klimatische und jahreszeitliche Einflüsse sind von sekundärer oder indirekter Bedeutung. Das Auftreten der höchsten Oozystenauscheidung bei Lämmern im Frühjahr und Frühsommer (PFISTER, 1979) ist abhängig vom Geburtstermin und damit vom Alter der Lämmer zu sehen. Ein periparturienter Anstieg ist umstritten.

Tab. 1/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria bakuensis* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Belgien	123	o.A.	o.A.	COTTELEER und FAMEREE (1978)
Bulgarien	o.A.	L	100	DIDA et al. (1972)
Bulgarien	o.A.	o.A.	52,7	TRIFONOV (1982)
Deutschland	100	o.A.	58	JACOB (1943)
Deutschland	200	o.A.	o.A.	CHEVALIER (1965)
Deutschland	o.A.	o.A.	o.A.	NEETZOW et al. (1966)
Deutschland	431	o.A.	27,8	ROHDE und JUNGMANN (1970)
Deutschland	50	M	51,3	JUNGMANN et al. (1973)
Deutschland	60	L	100	"
Deutschland	246	J	27,3	"
Frankreich	o.A.	o.A.	o.A.	PENIERE (1977)
Großbritannien	o.A	o.A.	o.A.	RICHARDSON (1939)
Großbritannien	198	o.A.	94,9	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	95	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	83	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	38	GREGORY et al. (1980)

Tab. 1/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Griechenland	o.A.	o.A.	o.A.	TSAGLIS (1970)
Irland	o.A.	L	o.A.	TAYLOR et al. (1973)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	DEIANA und DELITALA (1954)
Italien	453	o.A.	8,8	PANEBIANCO und SCIUTTERI (1957)
Italien	302	o.A.	41,4	FRANCALANCI MANFREDINI (1960)
Italien	37	o.A.	40,5	FAVATI und GUERRIERI (1961)
Italien	200	o.A.	68,5	RESTANI (1966 b)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RIVELLINI et al. (1972)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RICCI-BITTI und QUALI (1972)
Italien	941	o.A.	o.A.	AMBROSI et al. (1982)
Italien	904	M	25	ARRU et al. (1984)
Italien	375	L	33	ARRU et al. (1984)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	58	DELIC (1955)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	o.A.	STRASAKOVA et al. (1972)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE (1970)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE und HILALI (1973)
Österreich	60	o.A.	91,7	EL-MOUKDAD (1977)
Portugal	o.A.	0.A.	o.A.	FERREIRA (1981)
Polen	261	L	53	PATYK (1965)
Polen	1225	o.A.	o.A.	RAMISZ et al. (1971)

Tab. 1/3:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Polen	4150	o.A.	o.A.	SOLTYS (1970)
Polen	282	M	3,9	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	4066	M	8,9	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	257	L	35,8	KOZAKIEWICZ (1981)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1978)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	CIOLCA und DAN (1980)
Schweiz	1931	o.A.	41,7	PFISTER (1979)
Schweiz	122	o.A.	o.A.	PFISTER und FLURY (1985)
Spanien	o.A.	o.A.	o.A.	CORDERO (1961)
Spanien	1337	o.A.	21,6	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Spanien	1620	o.A.	o.A.	HIDALGO und CORDERO (1984)
Tschechoslowakei	95	L	32,6	BEJSOVEC und KUCEROVA (1982)
Ungarn	ca. 340	L	37,7	GYÖRGYI und VARGA (1986)
Türkei	o.A.	o.A.	o.A.	MERDIVENCI (1959)
Türkei	636	o.A.	30,9	SAYIN et al. (1986)
Syrien	642	o.A.	94	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	85,5	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	56	MAHRT (1969)

Tab. 1/4:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
USA	100	o.A.	90	CHRISTENSEN (1938)
USA	67	o.A.	94	HAMMOND und HAMILTON (1940, 1941)
USA	o.A.	o.A.	o.A.	DUNLAP et al. (1949)
USA	2	L	o.A.	BECKLUND (1957)
USA	153	o.A.	53	SHAH (1963)
USA	o.A.	L	o.A.	MAHRT und SHERRICK (1965)
USA	219	2-6 Mo.	88	AJAYI und TODD (1977)
Brasilien	o.A.	o.A.	o.A.	SANTIAGO und COSTA (1975)
Mexiko	o.A.	o.A.	o.A.	BORJA-MORA (1984)
Paraguay	200	o.A.	o.A.	MASI und USHER (1970)
Peru	40	1-6 Mo.	85	BAZALAR und GUERRERO (1970)
Peru	40	6-12 Mo.	65	"
Peru	40	12-24 Mo	72,5	"
Peru	40	24-36 Mo	45	"
Peru	40	36-48 Mo	57,5	"
Peru	40	>48 Mo.	27,5	"
Australien	136	3-17 Mo.	55	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	87	McKENNA (1972)
Neuseeland	o.A.	L	o.A.	MASON (1977)

Tab. 1/5:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Papua Neuguinea	75	o.A.	64	VARGHESE und YA-YABU (1985)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)
Ghana	o.A.	o.A.	o.A.	BRUCE-TAGOE und KALAI (1977)
Marokko	o.A.	o.A.	o.A.	BOUIN (1919)
Nigeria	400	o.A.	o.A.	FABIYI (1980)
Nigeria	1040	o.A.	o.A.	MAJARO UND DIPEOLU (1981)
Senegal	800	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1965)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1969)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1981)
Senegal	115	o.A.	o.A.	VERCRUYSSE (1982)
Tunesien	o.A.	o.A.	o.A.	BALOZET (1932)
Zaire	230	o.A.	68,7	DEOM und MORTELMANS (1956)
Indien	o.A.	o.A.	o.A.	RAO und HIREGAUDAR (1954)
Indien	200	o.A	53	SINGH (1963)
Indien	177	bis 6 Mo.	52,1	PANISUP et al. (1979)
Indien	169	o.A.	67,5	RAOTE (1986)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	YAKIMOFF (1931)
UdSSR	188	M	46,3	SVANBAEV (1957)
UdSSR	104	L	61,4	SVANBAEV (1957)
UdSSR	1277	o.A.	30,6	GLEBEZDIN (1975)

Tab. 1/6:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ISKAKOV (1977)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MAMEDOVA (1978)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	BERKINBAEV und SVANBAEV (1980)
UdSSR	5231	o.A.	o.A.	MUSAEV und MAMEDOVA (1980)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOLABSKII und ISKAKOV (1981)
UdSSR	3884	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MUSLIMOVA (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ANANCHIKOV (1983)
UdSSR	240	o.A.	18	BERKINBAEV (1983)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOSHKINA et al. (1983)
UdSSR	o.A.	L	97,2	KURZAEV et al. (1983)

3. Eimeria ovinoidalis

E. ovinoidalis, zunächst als E. ninakohlyakimovae (YAKIMOFF und RASTEGAIEFF, 1930) und E. galouzoi (YAKIMOFF und RASTEGAIEFF, 1930 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970, 1986) beschrieben, wurde 1979 aufgrund ihrer Wirtsspezifität nur für das Schaf (Ovis aries) nomenklatorisch neu festgelegt (McDOUGALD, 1979). Die Erstbeschreibung von E. ninakohlyakimovae erfolgte nämlich bei der Ziege (Capra hircus) (YAKIMOFF und RASTEGAIEFF, 1930), so daß der Name nicht weiter verfügbar war. Das Vorkommen bei anderen Spezies wird bestritten und selbst beim Mufflon (Ovis musimon), einer Stammform des Hausschafes, in Frage gestellt (McDOUGALD, 1979). Andere Autoren sehen jedoch auch Ovis musimon und Ovis canadensis als Wirte an (LEVINE und IVENS, 1986).

E. ovinoidalis kommt, analog zu E. bakuensis, weltweit und möglicherweise gleich häufig vor (Tab. 2), ist aufgrund der im Schrifttum dokumentierten Verparasitierungsfrequenzen in Verbreitung und Vorkommenshäufigkeit aber zumindest als zweitrangig in der ovinen Kokzidienfauna zu kennzeichnen. Prävalenzuntersuchungen ohne Berücksichtigung des Alters ergaben nämlich, wie die ermittelten Befallsraten von 28,6% in Bulgarien (TRIFONOV, 1982), 5% (JACOB, 1943) und 45% (ROHDE und JUNGMANN, 1970) in Deutschland, 87,9% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 73% (FAVATI und GUERRIERI, 1961) und 45% (RESTANI, 1966 b) in Italien, 14% in Jugoslawien (DELIC, 1955), 80% in Österreich (El-MOUKDAD, 1977), 25,7% in der Schweiz (PFISTER, 1979), 19,8% in der Türkei (SAYIN et al., 1986), 56% in Syrien (WIESENHÜTTER, 1965), 3% (CHRISTENSEN, 1938), 4% und 6% (HAMMOND und HAMILTON, 1940, 1941) und 1% (SHAH, 1963) in den USA, 54% in Australien (O'CALLAGHAN et al., 1987), 82% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 4,7% in Papua Neuguinea (VARGHESE und YAYABU, 1985), 64% in Nigeria (FABIYI, 1980), 29% (SINGH, 1963) und 28,9% (RAOTE, 1986) in Indien sowie 57,2% (GLEBEZDIN, 1975), 72,5% und 57,5% (BERKINBAEV, 1982, 1983) in der UdSSR ausweisen, stets hohe, mit E. bakuensis vergleichbare Befallsraten bei entsprechenden geographischen Vorkommensnachwei-

sen. In gleicher Analogie sind auch die Ergebnisse der Prävalenzuntersuchungen bei altersbezogener Auswertung zu interpretieren, die mit 93,3% (MICHAEL und PROBERT, 1970), 55,1% (CATCHPOLE et al., 1975) und 39% (GREGORY et al., 1980) in Großbritannien, 62% in Italien (ARRU et al., 1984), 28,4% in Polen (KOZAKIEWICZ, 1981), 51,5% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 69,4% in Kanada (MAHRT, 1969), 95% in den USA (AJAYI und TODD, 1977), 12,5% und 15% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) sowie 59,6% (SVANBAEV, 1957) und 91% (KURZAEV et al., 1983) in der UdSSR bei Lämmern meist höhere Werte anzeigten als mit 53% in Italien (ARRU et al., 1984), 19% (PATYK, 1965), 2,8% und 7,8% (KOZAKIEVICZ, 1981) in Polen, 68% in Kanada (MAHRT, 1969), 7,5%, 7,5% und 15% in Peru (BAZARLAR und GUERRERO, 1970) und 46,8% in der UdSSR (SVANBAEV, 1957) bei Mutterschafen.

Inzidenzen von 100 % in Deutschland (JUNGMANN et al., 1973) und von 39,5% in Indien (PANISUP et al., 1979) bei Lämmern und von 50,1% bei Mutterschafen in Deutschland (JUNGMANN et al., 1973) verdeutlichen zumindest die Altersbezogenheit der Befallextensität innerhalb eines Bestandes. Die beobachtete jahreszeitliche Dominanz von Juli bis November (JOYNER et al., 1966) wurde von anderen Untersuchungen nicht bestätigt (MICHAEL und PROBERT, 1970). Die Befallsextensitäten sind demnach auch für diese Spezies altersabhängig, bei Lämmern also höher und gehen, wie aus quantitativen Untersuchungen (JUNGMANN et al., 1973) ersichtlich, mit einer stärkeren Ausscheidungsintensität bei Lämmern einher.

E. ovinoidalis war neben E. bakuensis maßgeblich am Anstieg der Oozystenausscheidung bei Lämmern im Frühjahr beteiligt (PFISTER und FLURY, 1985). Dieser Anstieg war, zusammen mit dem im zunehmenden Alter erfolgenden Rückgang, ausschließlich kennzeichnend für die Dynamik der E. ovinoidalis-Oozystenausscheidung bei Lämmern (DUNLAP et al., 1949; HELLE und HILALI, 1973; PFISTER und FLURY, 1985). Die Verlaufskurven dieser Untersuchungen entsprachen grundsätzlich der Eimeria-Oozystenausscheidung bei Lämmern (POUT, 1976). Bei Mutterschafen (JUNGMANN et al., 1973) und Jährlingen (PFISTER und FLURY, 1985) wurde ein Anstieg in der Oozystenausscheidung

von E. ovinoidalis im periparturienten Bereich beobachtet. Inwieweit der registrierte Anstieg der Oozystenausscheidung jedoch mit dem Partus in Zusammenhang gebracht werden kann, ist, analog zu E. bakuensis, fraglich.

Da der Zeitpunkt einer unter Feldbedingungen stattfindenden Eimeria-Infektion nicht exakt zu ermitteln ist, beschränken sich Aussagen über Präpatenz und Patenz auf experimentelle Untersuchungen. Die Länge der Präpatenz wurde bei Monoinfektionen von E. ovinoidalis mit 9 - 10 Tagen (HAMMOND et al., 1967), 11 Tagen (WACHA et al., 1971), 11 - 12 Tagen (McDOUGALD, 1979), 11 - 13 Tagen (SVANBAEV, 1967), 14 Tagen (KRYLOV, 1961 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; DZERZHINSKII und SVANBAEV, 1975), 15 Tagen (CATCHPOLE et al., 1976) und bei Mischinfektionen mit 11 -17 Tagen (SAMBETH, 1983), 13 - 18 Tagen (AJAYI und TODD, 1977), 14 - 16 Tagen (CATCHPOLE et al., 1976) und 15 Tagen (SHUMARD, 1957) angegeben. Die Patenz betrug bei Monoinfektionen 7 Tage (WACHA et al., 1971), 7 - 8 Tage (SVANBAEV, 1967), 10 - 28 Tage (HAMMOND et al., 1967), 21 - 30 Tage (CATCHPOLE et al., 1976) und bei Mischinfektionen 14 - 34 Tage (CATCHPOLE et al., 1976). Durch fortlaufende Infektionen über 4 Wochen mit exponentiell steigenden Dosen eines E. ovinoidalis enthaltenden Oozystengemisches ließ sich eine kontinuierliche, 40tägige Oozystenausscheidung, vergleichbar mit Feldbedingungen, erzeugen, wobei eine direkte Proportionalität zwischen dem Zeitpunkt der Applikation einer höheren Infektionsdosis und einer kurzfristig erhöhten Oozystenausscheidung bestand (POUT et al., 1973). Desweiteren führten Mischinfektionen zu einer deutlichen Steigerung der gesamten Oozystenausscheidung (CATCHPOLE et al., 1976).

In welcher Größenordnung die Vermehrung innerhalb des Wirtes die Oozystenausscheidung beeinflußt, ist bisher unbekannt. Der endogene Lebenszyklus von E. ovinoidalis umfaßte zwei Schizontengenerationen, wobei mehrere tausend Merozoiten in der ersten und etwa 24 Merozoiten in der zweiten Generation gebildet wurden (WACHA et al., 1971). Bei einem Teil der Schizonten wurden nach Infiltration eosinophiler und neutrophiler Granulozyten und Makrophagen eine Phagozytose der

Merozoiten durch die Makrophagen sowie eine Zerstörung der Schizonten beschrieben (WACHA et al., 1971). Diese Beobachtungen stehen in Übereinstimmung mit dem variierenden Reproduktionsindex (CATCHPOLE et al., 1976) und dem Fehlen einer direkten Proportionalität zwischen der Höhe der aufgenommenen und der ausgeschiedenen Oozysten (POUT et al., 1974). Die exogene Entwicklung war mit der Sporulation innerhalb von zwei Tagen abgeschlossen (McDOUGALD, 1979), über die die Sporulations- und die Infektionsfähigkeit beeinflussenden Faktoren liegen nur wenige Informationen vor. Bekannt ist nur, daß E. ovinoidalis-Oozysten überwintern und Lämmer im Frühjahr infizieren (HELLE, 1970; HELLE und HILALI, 1973) sowie unsporuliert Temperaturen bis -30°C ohne Abnahme der Sporulationsfähigkeit tolerieren können (LANDERS, 1952).

Tab. 2/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria ovinoidalis* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Belgien	123	o.A.	o.A.	COTTELEER und FAMEREE (1978)
Bulgarien	o.A.	o.A.	28,6	TRIFONOV (1982)
Deutschland	100	o.A.	5	JACOB (1943)
Deutschland	200	o.A.	o.A.	CHEVALIER (1965)
Deutschland	o.A.	o.A.	o.A.	NEETZOW et al. (1966)
Deutschland	431	o.A.	45	ROHDE und JUNGMANN (1970)
Deutschland	50	M	50,1	JUNGMANN et al. (1973)
Deutschland	60	L	100	"
Deutschland	246	J	61	"
Frankreich	o.A.	o.A.	o.A.	PENIERE (1977)
Großbritannien	o.A	o.A.	o.A.	RICHARDSON (1939)
Großbritannien	198	o.A.	87,9	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	93,3	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	55,1	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	39	GREGORY et al. (1980)

Tab. 2/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Griechenland	o.A.	o.A.	o.A.	TSAGLIS (1970)
Irland	o.A.	L	o.A.	TAYLOR et al. (1973)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	DEIANA und DELITALA (1954)
Italien	37	o.A.	73	FAVATI und GUERRIERI (1961)
Italien	200	o.A.	45	RESTANI (1966 b)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RIVELLINI et al. (1972)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RICCI-BITTI und QUALI (1972)
Italien	941	o.A.	o.A.	AMBROSI et al. (1982)
Italien	904	M	48	ARRU et al. (1984)
Italien	375	L	62	ARRU et al. (1984)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	14	DELIC (1955)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	o.A.	STRASAKOVA et al. 1972
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE (1970)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE und HILALI (1973)
Österreich	60	o.A.	80	EL-MOUKDAD (1977)
Polen	261	L	19	PATYK (1965)
Polen	4150	o.A.	o.A.	SOLTYS (1970)
Polen	1225	o.A.	o.A.	RAMISZ et al. (1971)
Polen	282	M	2,8	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	4066	M	7,8	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	257	L	28,4	KOZAKIEWICZ (1981)

Tab. 2/3:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1978)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	CIOLCA und DAN (1980)
Schweiz	1931	o.A.	25,7	PFISTER (1979)
Schweiz	122	o.A.	o.A.	PFISTER und FLURY (1985)
Spanien	o.A.	o.A.	o.A.	CORDERO (1961)
Spanien	1620	o.A.	o.A.	HIDALGO und CORDERO (1984)
Ungarn	ca. 340	L	51,5	GYÖRGYI und VARGA (1986)
Türkei	o.A.	o.A.	o.A.	MERDIVENCI (1959)
Türkei	636	o.A.	19,8	SAYIN et al. (1986)
Syrien	642	o.A.	56	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	69,4	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	68	MAHRT (1969)
USA	100	o.A.	3	CHRISTENSEN (1938)
USA	17	o.A.	6	HAMMOND und HAMILTON (1940, 1941)
USA	50	o.A.	4	
USA	o.A.	o.A.	o.A.	DUNLAP et al. (1949)
USA	153	o.A.	1	SHAH (1963)
USA	o.A.	L	o.A.	MAHRT und SHERRICK (1965)

Tab. 2/4:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
USA	219	2-6 Mo.	95	AJAYI und TODD (1977)
Mexiko	o.A.	o.A.	o.A.	BORJA-MORA (1984)
Peru	40	1-6 Mo.	15	BAZALAR und GUERREO (1970)
Peru	40	6-12 Mo.	12,5	
Peru	40	12-24 Mo	7,5	"
Peru	40	24-36 Mo	7,5	"
Peru	40	36-48 Mo	15	"
Peru	40	>48 Mo.	7,5	"
Australien	136	3-17 Mo.	54	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	82	McKENNA (1972)
Neuseeland	o.A.	L	o.A.	MASON (1977)
Papua Neuguinea	75	o.A.	42,7	VARGHESE und YAYABU (1985)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)
Ghana	o.A.	o.A.	o.A.	BRUCE-TAGOE und KALAI (1977)
Nigeria	400	o.A.	64	FABIYI (1980)
Nigeria	1040	o.A.	o.A.	MAJARO UND DIPEOLU (1981)
Senegal	800	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1965)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1969)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1981)
Senegal	115	o.A.	o.A.	VERCRUYSSE (1982)

Tab. 2/5:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Tunesien	o.A.	o.A.	o.A.	BALOZET (1932)
Indien	o.A.	o.A.	o.A.	RAO und HIREGAUDAR (1954)
Indien	200	o.A	29	SINGH (1963)
Indien	177	bis 6 Mo.	38,8	PANISUP et al. (1979)
Indien	169	o.A.	28,9	RAOTE (1986)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	YAKIMOFF (1931)
UdSSR	188	M	46,8	SVANBAEV (1957)
UdSSR	114	L	59,6	SVANBAEV (1957)
UdSSR	1277	o.A.	57,2	GLEBEZDIN (1975)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ISKAKOV (1977)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MAMEDOVA (1978)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	BERKINBAEV und SVANBAEV (1980)
UdSSR	5231	o.A.	o.A.	MUSAEV und MAMEDOVA (1980)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOLABSKII und ISKAKOV (1981)
UdSSR	3884	o.A.	72,5	BERKINBAEV (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MUSLIMOVA (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ANANCHIKOV (1983)
UdSSR	240	o.A.	57,5	BERKINBAEV (1983)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOSHKINA et al. (1983)
UdSSR	o.A.	L	91	KURZAEV et al. (1983)

4. Eimeria ahsata

E. ahsata, von HONESS (1942) nomenklatorisch erstmalig festgelegt und von SINGH (1963) als Synonym von E. ovina, also von E. bakuensis, zugeordnet, wird zwar als eigenständige Art in der Kokzidienfauna der Schafe anerkannt, hinsichtlich ihres Wirtsspektrums, das neben Schafen (Ovis aries) und Dickhornschafen (Ovis canadensis) (HONESS, 1942) auch Ziegen (WIESENHÜTTER, 1965; CHEVALIER, 1966; JHA und SUBRAMANIAN, 1966 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970), Mufflon (Ovis musimon) (GOLEMANSKI und JUSEV, 1977) und den sibirischen Steinbock (Capra sibirica) (RYSAVY, 1954) umfassen soll, aber vorbehaltlich erachtet. Zumindest das Vorkommen bei Ziegen ist möglicherweise eine Fehldifferenzierung und dabei eine Verwechslung mit Oozysten von E. christenseni (LEVINE und IVENS, 1970, 1986; LEVINE und LIMA, 1982; NORTON, 1986) und bezüglich des Nachweises in Deutschland (CHEVALIER, 1966) eine nicht korrekte Diagnose von E. arloingi-Oozysten (LEVINE und IVENS, 1970, 1986). Grundsätzlich ist eine endgültige Abklärung der tatsächlichen Suszeptibilität oviner und capriner Wirtsarten nur durch Kreuzinfektionsversuche möglich, die aber noch fehlen.

Indikativisch für das wahrscheinlich nur auf Schafe begrenzte Wirtsspektrum sind außerdem die relativ hohen und weltweit ermittelten, im Vergleich mit E. bakuensis und E. ovinoidalis aber niedrigeren Befallsraten von E. ahsata bei Schafen (Tab. 3), die als altersunabhängige Prävalenzen mit 7,9% in Deutschland (ROHDE und JUNGMANN, 1970), 62,1% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 40% in Österreich (EL-MOUKDAD, 1977), 1,1% in Spanien (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969), 18,6% in der Türkei (SAYIN et al., 1986), 34% in Syrien (WIESENHÜTTER 1965), 24% in den USA (SHAH, 1963), 31% in Australien (O'CALLAGHAN et al., 1987), 41% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 45% in Papua-Neuguinea (VARGHESE und YAYABU, 1985), 11% in Ägypten (DEGHIDY et al., 1984), 40% in Nigeria (FABIYI, 1980) sowie 3,4% (GLEBEZDIN, 1975) und 23,1% (BERKINBAEV, 1982) in der UdSSR quantifiziert wurden.

Diese ohne Bezugsmöglichkeit auf das Alter dokumentierten Prävalenzen sind in Übereinstimmung mit anderen ovinen Kokzidienarten bei getrennter Auswertung von Lämmern und älteren Schafen zu relativieren, indem, ebenfalls analog, das Alter der Schafe als wesentlicher, die Vorkommenshäufigkeit von E. ahsata in einem Bestand oder regional bestimmender, biotischer Einzelfaktor zu folgern ist. Lämmer wiesen also bei Prävalenzuntersuchungen mit Befallsextensitäten von 60% in Bulgarien (DIDA et al., 1972), 76,6% (MICHAEL und PROBERT, 1970), 52,5% (CATCHPOLE et al., 1975) und 16% (GREGORY et al., 1980) in Großbritannien, 41,5% in der Tschechoslowakei (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982), 16,4% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 88,7% in Kanada (MAHRT, 1969), 58% in den USA (AJAYI und TODD, 1977), 35% und 15% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) und bei Mutterschafen mit 68% in Kanada (MAHRT, 1969) sowie 5% und 10% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) höhere Befallsfrequenzen auf. Inzidenzen von 66,7% bei Lämmern und von 15% bei Mutterschafen in Deutschland (JUNGMANN et al., 1973) lassen den Einfluß des Alters ebenfalls deutlich zum Ausdruck kommen.

Das Alter als wichtige Einflußgröße wird auch durch den bei Lämmern beschriebenen Verlauf der Oozystenausscheidung unterstrichen und, analog zu E. bakuensis, als ein initialer Anstieg und mit zunehmendem Alter deutliche Reduktion des Oozysten-Output beschrieben (HELLE und HILALI, 1973).

Nach experimentellen Infektionen bei Lämmern betrug die Präpatenz bei Monoinfektion 18 - 20 Tage (SMITH et al., 1960), 19 - 21 Tage (SMITH und DAVIS, 1965) und 22 - 30 Tage (CATCHPOLE et al., 1976) sowie bei Mischinfektionen 14 - 25 Tage (AJAYI und TODD, 1977), 18 - 20 Tage (SAMBETH et al., 1983) und 24 - 30 Tage (CATCHPOLE et al., 1976). Für die Patenz wurde ein Zeitraum von 4 Tagen, 10 - 12 Tagen (SMITH und DAVIS, 1965) und 12 - 18 Tagen (CATCHPOLE et al., 1976) bei Monoinfektionen sowie 11 - 16 Tagen bei Mischinfektionen (CATCHPOLE et al., 1976) ermittelt.

Epidemiologisch wichtige Informationen zum Ablauf und Umfang der multiplikativen Vermehrung sind nur in Teilaspekten erarbeitet. Für die endogene Entwicklung wurde festgestellt, daß E. ahsata zwei Schizontengenerationen durchläuft, wobei die Vermehrungsrate innerhalb der ersten Generation nicht bekannt ist. Die Schizonten der zweiten Generation bildeten bis zu fünfzig Merozoiten (DAVIS und BOWMAN, 1970). Nach künstlicher Infektion von Lämmern kann die Oozystenausscheidung mehr als zwei Millionen pro Gramm Kot betragen (SMITH und DAVIS, 1965). Die unter experimentellen Bedingungen bestehenden Mischinfektionen führten, obwohl die Patenz verkürzt war, zu einer ebenfalls absoluten Erhöhung der Gesamtoozystenausscheidung (CATCHPOLE et al., 1976). Die exogene Entwicklung war bezüglich der Sporulation schon nach 1,5 - 3 Tagen (CHEVALIER, 1965) oder nach 3 - 4 Tagen (BERKINBAEV und SVANBAEV, 1980) abgeschlossen. Eine Inokulation von im Jahr zuvor kontaminierter Erde löste eine Kokzidiose bei Lämmern in Norwegen aus und läßt für E. ahsata den Schluß auf die Fähigkeit zum Überwintern zu (HELLE, 1970).

Tab. 3/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria ahsata* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Belgien	123	o.A.	o.A.	COTTELEER und FAMEREE (1978)
Bulgarien	o.A.	L	60	DIDA et al. (1972)
Deutschland	200	o.A.	o.A.	CHEVALIER (1965)
Deutschland	431	o.A.	7,9	ROHDE und JUNGMANN (1970)
Deutschland	50	M	15	JUNGMANN et al. (1973)
Deutschland	60	L	66,7	"
Deutschland	246	J	3	"
Großbritannien	198	o.A.	62	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	76,6	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	52,5	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	16	GREGORY et al. (1980)
Irland	o.A.	L	o.A.	TAYLOR et al., (1973)
Italien	20	L	o.A.	BATELLI und POGLAYEN (1980)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE (1970)

Tab. 3/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE und HILALI (1973)
Österreich	60	o.A.	40	EL-MOUKDAD (1977)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1978)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	CIOLCA und DAN (1980)
Schweiz	1931	o.A.	o.A.	PFISTER (1979)
Spanien	1337	o.A.	1,1	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Spanien	1620	o.A.	o.A.	HIDALGO und CORDERO (1984)
Tschechoslowakei	95	L	41,5	BEJSOVEC und KUCEROVA (1982)
Ungarn	ca. 340	L	16,4	GYÖRGYI und VARGA (1986)
Türkei	o.A.	o.A.	o.A.	MERDIVENCI (1959)
Türkei	636	o.A.	18,6	SAYIN et al. (1986)
Syrien	642	o.A.	34	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	88,7	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	68	MAHRT (1969)
USA	o.A.	L	o.A.	SMITH und DAVIS (1961)
USA	153	o.A.	24	SHAH (1963)
USA	3	L	o.A.	MAHRT und SHERRICK (1965)
USA	219	2-6 Mo.	58	AJAYI und TODD (1977)

Tab.3/3:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Mexiko	o.A.	o.A.	o.A.	BORJA-MORA (1984)
Peru	40	1-6 Mo.	35	BAZALAR und
Peru	40	6-12 Mo.	15	GUERRERO (1970)
Peru	40	12-24 Mo	7,5	"
Peru	40	24-36 Mo	5	"
Peru	40	36-48 Mo	10	"
Peru	40	>48 Mo.	5	"
Australien	136	3-17 Mo.	31	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	41	McKENNA (1972)
Neuseeland	o.A.	L	o.A.	MASON (1977)
Papua Neuguinea	75	o.A.	40	VARGHESE und YAYABU (1985)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)
Ghana	o.A.	o.A.	o.A.	BRUCE-TAGOE und KALAI (1977)
Nigeria	400	o.A.	40	FABIYI (1980)
Senegal	800	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1965)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1969)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1981)
Senegal	115	o.A.	o.A.	VERCRUYSSE (1982)
UdSSR	1277	o.A.	3,4	GLEBEZDIN (1975)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ISKAKOV (1977)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MAMEDOVA (1978)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	BERKINBAEV und SVANBAEV (1980)
UdSSR	5231	o.A.	o.A.	MUSAEV und MAMEDOVA (1980)
UdSSR	3884.	o.A.	23,1	BERKINBAEV (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MUSLIMOVA (1982)
UdSSR	240	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1983)

5. Eimeria crandallis

E. crandallis, aus dem Dickhornschaf (Ovis canadensis) erstmalig isoliert und beschrieben (HONESS, 1942), auch als Synonym von E. ovina, also von E. bakuensis, angesehen (SINGH, 1963) und mit ihrer spezifischen Validität als Kokzidienart der Schafe zwar anerkannt, bedarf jedoch hinsichtlich des Wirtsspektrums noch exakter experimenteller Abklärung durch Kreuzinfektionsversuche. Es ist sicherlich fraglich (LEVINE und IVENS, 1970, 1986), ob sich in Ziegen, wie mehrfach dokumentiert (SHAH und JOSHI, 1963; SINGH, 1964; WIESENHÜTTER, 1965; CHEVALIER, 1966; JHA und SUBRAMANIAN, 1966 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; SAYIN, 1966 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970), sowie in Ovis musimon, Ovis ammon, Capra sibirica, Capra aegagrus, Capreolus capreoli, Cervus elaphus, Dama dama, Rupicapra rupicapra und Gazella subgutturosa (LEVINE und IVENS, 1970, 1986) die Infektion patent zu etablieren vermag. Bisherige noch vorläufige Übertragungsversuche von crandallis-Oozysten des Schafes auf Ziegen verliefen nämlich negativ (KRYLOV, 1961 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970), auch ist im Analogieschluß zu anderen Kokzidienarten der Gattung Eimeria eine Stenoxenie ebenfalls für E. crandallis zu folgern und zumindest für die Nachweise bei Ziegen eine Verwechslung mit den morphologisch vergleichbaren E. hirci-Oozysten anzunehmen (LEVINE und LIMA, 1982; LEVINE und IVENS, 1986; NORTON, 1986).

Einem weltweiten Vorkommen von E. crandallis (Tab. 4) mit meist geringen bis mittleren Befallshäufigkeiten aus Untersuchungen, die keine nach Alter differenzierten Prävalenzangaben enthalten, entsprechen die Befallsextensitäten mit 3% in Deutschland (ROHDE und JUNGMANN, 1970), 89,9% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 11,6% in Italien (FRANCALANCI und MANFREDINI, 1960), 15% in Österreich (El-MOUKDAD, 1977), 1,1% (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969) und 66,3% (HIDALGO und CORDERO, 1984) in Spanien, 0,5% in der Türkei (SAYIN et al., 1986), 25% in Syrien (WIESENHÜTTER, 1965), 24% in den USA (SHAH, 1963), 70% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 34,7% in Papua Neuguinea (VARGHESE und YAYABU, 1985),

48% in Nigeria (FABIYI, 1980), 9,6% in Indien (RAOTE, 1986) und 2,5% in der UdSSR (GLEBEZDIN, 1975). Obwohl bei Lämmern die Prävalenzen von E. crandallis mit Befallshäufigkeiten von 86,6% (MICHAEL und PROBERT, 1970), 27,7% (CATCHPOLE et al., 1975) und 80% (GREGORY et al, 1980) in Großbritannien, 2% in Polen (PATYK, 1965), 8,6% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 87,6% in Kanada (MAHRT, 1969), 85% in den USA (AJAYI und TODD, 1977), 57,5% und 67,5% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bei der Mehrzahl der Untersuchungen hohe Werte aufwiesen, läßt sich mit Vorkommenshäufigkeiten von 88% in Kanada (MAHRT, 1969) sowie 60%, 62,5% und 32,5% in Peru (BAZARLAR und GUERRERO, 1970) bei Mutterschafen das Alter als wichtiger biotischer Einflußfaktor für die Höhe der Befallsextensität nicht darstellen. Aus Inzidenzen in Deutschland von 20% bei Lämmern und von 3,2% bei Mutterschafen (JUNGMANN et al., 1973) ist jedoch ein Alterseinfluß bei insgesamt geringer Befallshäufigkeit ablesbar.

Für die Altersgruppe Lämmer wurde ein Verlauf der Oozystenausscheidung für E. crandallis beschrieben (DUNLAP et al., 1949; HELLE und HILALI, 1973). Dieser entsprach mit anfänglich hohem Anstieg und späterer Reduktion dem Verlauf anderer Eimeria-Infektionen bei Lämmern (PFISTER und FLURY, 1985). Inwieweit ein Anstieg der E. crandallis-Oozystenausscheidung frühzeitiger erfolgte als bei anderer Eimeria spp. (HELLE und HILALI, 1973), kann nicht abschließend beurteilt werden, da gegensätzliche Beobachtungen vorliegen (DUNLAP et al., 1949). Dementsprechend scheint auch der postulierte Zusammenhang von kurzer Präpatenz und gegenüber anderen Arten frühzeitigerem Auftreten hoher E. crandallis-Oozystenzahlen fraglich (HELLE und HILALI, 1973).

Die Präpatenz von E. crandallis betrug bei Monoinfektionen nämlich 13 - 15 Tage (CATCHPOLE und GREGORY, 1985), 13 - 21 Tage (POUT et al., 1973; NORTON et al., 1974), 15 - 20 Tage (POUT, 1965) und 13 -18 Tage bei Mischinfektion (AJAYI und TODD, 1977). Die Patenz umfaßte bei Monoinfektion 4 - 9 Tage (POUT et al., 1973) und 9 - 12 Tage (CATCHPOLE und GREGORY, 1985) und 11- 12 Tage bei Mischinfektionen mit E. weybridgensis (POUT et al., 1973). Eine 40tägige Oozystenaus-

scheidung bei Lämmern ließ sich durch Reinfektionen mit einem E. crandallis enthaltenden Oozystengemisch erreichen, wenn potenziert steigende Oozystenzahlen appliziert wurden (POUT, 1973).

Der Reproduktionsindex als Maß für die propagative Fortpflanzung zeigte durch individuellen Einfluß des Wirtes eine Variationsbreite von 2500 bis zu 2,7 Millionen (CATCHPOLE und GREGORY, 1987). Im Entwicklungszyklus von E. crandallis war eine Schizontengeneration feststellbar. Die Schizonten besaßen bis über tausend Merozoiten und bildeten zwei oder mehr kleinere Tochterschizonten (DeVOS et al., 1972).

Als weitere epidemiologisch wichtige Information konnte der Nachweis erbracht werden, daß E. crandallis-Oozysten in der Lage sind, zu überwintern (HELLE, 1970), wobei Zeitpunkt und Dauer der Sporulation, die unter Laborbedingungen 2 - 3 Tage betrug (BERKINBAEV und SVANBAEV, 1980), ungeklärt sind.

Tab. 4/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria crandallis* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Belgien	123	o.A.	o.A.	COTTELEER und FAMEREE (1978)
Deutschland	o.A.	o.A.	o.A.	NEETZOW et al. (1966)
Deutschland	431	o.A.	3	ROHDE und JUNGMANN (1970)
Deutschland	50	M	3,2	JUNGMANN et al. (1973)
Deutschland	60	L	20	"
Deutschland	246	J	1,3	"
Frankreich	o.A.	o.A.	o.A.	PENIERE (1977)
Großbritannien	198	o.A.	89,9	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	86,6	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	27,7	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	80	GREGORY et al. (1980)
Griechenland	o.A.	o.A.	o.A.	TSAGLIS (1970)
Irland	o.A.	L	o.A.	TAYLOR et al. (1979)
Italien	302	o.A.	11,6	FRANCALANCI und MANFREDINI (1960)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE (1970)

Tab. 4/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE und HILALI (1973)
Österreich	60	o.A.	15	EL-MOUKDAD (1977)
Polen	261	L	2	PATYK (1965)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1978)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	CIOLCA und DAN (1980)
Spanien	1337	o.A.	1,1	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Spanien	1620	o.A.	66,3	HIDALGO und CORDERO (1984)
Ungarn	ca. 340	L	8,6	GYÖRGYI und VARGA (1986)
Türkei	636	o.A.	o,5	SAYIN et al. (1986)
Syrien	642	o.A.	25	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	87,6	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	88	MAHRT (1969)
USA	o.A.	o.A.	o.A.	DUNLAP et al. (1949)
USA	o.A.	o.A.	o.A.	SMITH und DAVIS (1961)
USA	153	o.A.	24	SHAH (1963)
USA	3	L	o.A.	MAHRT und SHERRICK (1965)
USA	219	2-6 Mo.	85	AJAYI und TODD (1977)

Tab. 4/3:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Brasilien	o.A.	o.A.	o.A.	SANTIAGO und COSTA (1975)
Mexiko	o.A.	o.A.	o.A.	BORJA-MORA (1984)
Paraguay	200	o.A.	o.A.	MASI und USHER (1970)
Peru	40	1-6 Mo.	57,5	BAZALAR und GUERRERO (1970)
Peru	40	6-12 Mo.	67,5	"
Peru	40	12-24 Mo	62,5	"
Peru	40	24-36 Mo	60	"
Peru	40	36-48 Mo	62,5	"
Peru	40	>48 Mo.	32,5	"
Australien	136	3-17 Mo.	o.A.	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	o.A.	L	o.A.	MASON (1977)
Neuseeland	215	o.A.	70	McKENNA (1972)
Papua Neuguinea	75	o.A.	34,7	VARGHESE und YAYABU (1985)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)
Ghana	o.A.	o.A.	o.A.	BRUCE-TAGOE und KALAI (1977)
Nigeria	400	o.A.	48	FABIYI (1980)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1981)
Senegal	115	o.A.	o.A.	VERCRUYSSE (1982)
Indien	169	o.A.	9,6	RAOTE (1986)

Tab. 4/4:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
UdSSR	1277	o.A.	2,5	GLEBEZDIN (1975)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MAMEDOVA (1978)
UdSSR	5231	o.A.	o.A.	MUSAEV und MAMEDOVA (1980)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOLABSKII und ISKAKOV (1981)
UdSSR	3884.	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MUSLIMOVA (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ANANCHIKOV (1983)
UdSSR	240	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1983)

6. Eimeria faurei

E. faurei wird in der Literatur unter den Synonymen Coccidium faurei (MOUSSU und MAROTEL, 1902), Coccidium caprae, Coccidium ovis (JAEGER, 1921 zit. bei PELLERDY, 1974) und E. aemula (YAKIMOFF, 1931) aufgeführt. 1901 wurde die Eigenständigkeit der Schafkokzidien erkannt (MOUSSU und MAROTEL, 1901) und nach der Einordnung in die Gattung Eimeria (MARTIN, 1909) war E. faurei eigentlich die einzige Kokzidienart des Schafes und E. arloingi die der Ziege. Später wurden E. faurei und E. arloingi als gemeinsam bei Schaf und Ziege vorkommende Spezies angesehen (BALOZET, 1932; CHRISTENSEN, 1938). Parallel dazu wurde jedoch E. faurei auch als Synonym von E. arloingi betrachtet (YAKIMOFF, 1931) und dementsprechend E. aemula als neue Spezies beim Schaf beschrieben. Einige Autoren hielten weiterhin an dieser Auffassung fest und verwendeten E. aemula als Artname für E. faurei (MELIKYAN, 1953 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; ORLOV, 1956 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; TSYGANKOV et al., 1963).

Neben dem Schaf (Ovis aries) und der Ziege (Capra hircus) wurden faurei-ähnliche Kokzidien-Oozysten bei Mufflon (Ovis musimon und Ovis orientalis), Dickhornschaf (Ovis canadensis), Mähnenspringer (Ammotragus lervia), Steinbock (Capra ibex und Capra ibex sibirica), Gemse (Rupicapra rupicapra), Rotwild (Capreolus capreolus), Damwild (Dama dama) (zit. bei PELLERDY, 1974) und Moschusochsen (Ovibos moschatus) (DUSZYNSKI et al., 1977) beschrieben. Das Mißlingen von Kreuzübertragungsversuchen zwischen Schaf und Ziege ist, in Analogie zu anderen Eimeria spp., Hinweis auf eine mögliche Wirtsspezifität von E. faurei beim Schaf (KRYLOV, 1961 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; LOTZE et al., 1961; TSYGANKOV et al., 1963; SVANBAEV, 1979 zit. bei LEVINE und IVENS, 1986), die aber durch eine erfolgreiche Übertragung oviner E. faurei-Oozysten auf ein Ziegenlamm (FITZSIMMONS, 1964) in Frage gestellt wird. Da als Konsequenz einer falschen Artdifferenzierung möglicherweise Verwechslungen mit der caprinen Art E. apsheronica (MUSAEV, 1970 zit. bei LEVINE und LIMA,

1982; LEVINE und IVENS, 1986; NORTON, 1986) vorgelegen haben, ist trotzdem in Analogie zu anderen Arten ein nur ovines Wirtsspektrum zu erwägen.

Aus Untersuchungen zur Befallshäufigkeit von E. faurei (Tab. 5), die keinen Bezug auf das Alter der untersuchten Tiere nehmen, ist mit Befallsextensitäten, die lediglich eine Momentaufnahme der Verparasitierungsfrequenzen darstellen, von 6,2% in Bulgarien (TRIFONOV, 1982), 40% (JACOB, 1943) und 16,9% (ROHDE und JUNGMANN, 1970) in Deutschland, 71,7% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 10,6% (PANEBIANCO und SCIUTTERI, 1957), 13,6% (FRANCALANCI und MANFREDINI, 1960), 62,2% (FAVATI und GUERRIERI, 1961) und 6% (RESTANI, 1966 b) in Italien, 11,8% in Jugoslawien (DELIC, 1955), 36,7% in Österreich (EL-MOUKDAD, 1977), 25% in der Schweiz (PFISTER, 1979), 0,5% in Spanien (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969), 19% in der Türkei (SAYIN et al., 1986), 23% in Syrien (WIESENHÜTTER, 1965), 10% (HAMMOND und HAMILTON, 1940, 1941), 11% (CHRISTENSEN, 1938) und 6% (SHAH, 1963) in den USA, 24% in Australien (O'CALLAGHAN et al., 1987), 46% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 32% in Papua Neuguinea (VARGHESE und YAYABU, 1985), 54% in Nigeria (FABIYI, 1980), 2,6% in Zaire (DEOM und MORTELMANS, 1956), 6% (SINGH, 1963) und 3,6% (RAOTE, 1986) in Indien sowie 14,4% in der UdSSR (GLEBEZDIN, 1975) E. faurei nur als relativ häufig vertretene Art innerhalb der ovinen Kokzidienfauna zu kennzeichnen. Aus dem Vergleich der Befallshäufigkeiten von Lämmern mit Prävalenzen von 68,3% (MICHAEL und PROBERT, 1970), 66,1% (CATCHPOLE et al., 1975) und 54% (GREGORY et al., 1980) in Großbritannien, 49% in Italien (ARRU et al., 1984), 15% (PATYK, 1965) und 69,6% (KOZAKIEWICZ, 1981) in Polen, 26,3% in der Tschechoslowakei (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982), 20,2% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 60% in Kanada (MAHRT, 1969), 67% in den USA (AJAYI und TODD, 1977), 20% und 7,5% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) sowie 42,1% (SVANBAEV, 1957) und 87,4% (KURZAEV et al., 1983) in der UdSSR mit den Befallsfrequenzen der Mutterschafe von 84% in Italien (ARRU et al., 1984), 14,2% und 20,7% in Polen (KOZAKIEWICZ, 1981), 24% in Kanada (MAHRT, 1969), 2,5% und 7,5% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) sowie von 43,1% in der UdSSR (SVANBAEV,

1957) läßt sich wiederum das Alter als einen die Befallsextensität beeinflussenden Faktor darstellen. Vergleicht man die Vorkommenshäufigkeit von E. faurei bei Mutterschafen und Lämmern innerhalb eines Betriebes, so wird, wie Inzidenzen bei Lämmern von 100% und bei Mutterschafen von 58,1% in Deutschland (JUNGMANN et al., 1973) belegen, eine geringere Befallsextensität der Mutterschafe erkennbar. Lämmer in Indien wiesen eine Inzidenz von 6,5% auf (PANISUP et al., 1979). Neben der Befallsextensität war auch die Höhe der Oozystenausscheidung negativ mit dem Alter korreliert (Pout, 1976). Die Befallsextensität von E. faurei bei Lämmern erreichte ausgehend von 44,4% im Alter von 6 Wochen mit 14 Wochen den Höhepunkt mit 100%, während die maximale Oozystenausscheidung bereits in der 8. Lebenswoche ermittelt wurde (JUNGMANN et al., 1973).

Dem für Eimeria-Infektionen bei Lämmern typischen Verlauf der Oozystenausscheidung (POUT, 1976) entsprach auch E. faurei (DUNLAP et al., 1949; HELLE und HILALI, 1973). Bei Mutterschafen wurde ein Zunahme der E. faurei-Oozystenausscheidung im periparturienten Bereich beschrieben (JUNGMANN et al., 1973), die aber vorbehaltlich zu werten ist, da ein periparturienter Anstieg in anderen Untersuchungen nicht bestätigt wurde (GREGORY et al, 1983).

Nach Monoinfektion betrug die Präpatenz 12 - 14 Tage (SVANBAEV, 1967) und 15 Tage (HAMMOND et al., 1967), bei Mischinfektionen 13 - 24 Tage (AJAYI und TODD, 1977) und 14-15 Tage (SAMBETH et al., 1983). Die Patenz wurde mit 10 - 12 Tagen angegeben (SVANBAEV, 1967). Bereits 1 - 2 Tage nach der erfolgten Ausscheidung kann die Sporulation bei Zimmertemperatur abgeschlossen sein (CHRISTENSEN, 1938). Über die endogene Entwicklung und damit über das Ausmaß der multiplikativen Vermehrung liegen, mit Ausnahme des Nachweises von Schizonten mit mehreren tausend Merozoiten (LOTZE, 1953 b), keine Angaben vor.

Tab. 5/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria faurei* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Belgien	123	o.A.	o.A.	COTTELEER und FAMEREE (1978)
Bulgarien	o.A.	o.A.	6,2	TRIFONOV (1982)
Deutschland	100	o.A.	40	JACOB (1943)
Deutschland	200	o.A.	o.A.	CHEVALIER (1965)
Deutschland	o.A.	o.A.	o.A.	NEETZOW et al. (1966)
Deutschland	431	o.A.	16,9	ROHDE und JUNGMANN (1970)
Deutschland	50	M	58,1	JUNGMANN et al. (1973)
Deutschland	60	L	100	"
Deutschland	246	J	25,5	"
Großbritannien	o.A	o.A.	o.A.	RICHARDSON (1939)
Großbritannien	198	o.A.	71,7	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	68,3	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	66,1	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	54	GREGORY et al. (1980)
Griechenland	o.A.	o.A.	o.A.	TSAGLIS (1970)

Tab. 5/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferrenz
Italien	453	o.A.	10,6	PANEBIANCO und SCIUTTERI(1957)
Italien	302	o.A.	13,6	FRANCALANCI und MANFREDINI (1960)
Italien	37	o.A.	62,2	FAVATI und GUERRIERI (1961)
Italien	200	o.A.	6	RESTANI (1966 b)
Italien	941	o.A.	o.A.	AMBROSI et al. (1982)
Italien	904	M	84	ARRU et al. (1984)
Italien	375	L	49	ARRU et al. (1984)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	11,8	DELIC (1955)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	o.A.	STRASAKOVA et al. (1972)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE (1970)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE und HILALI (1973)
Österreich	60	o.A.	36,7	EL-MOUKDAD (1977)
Portugal	o.A.	0.A.	o.A.	FERREIRA (1981)
Polen	261	L	15	PATYK (1965)
Polen	1225	o.A.	o.A.	RAMISZ et al. (1971)
Polen	o.A.	o.A.	o.A.	SOLTYS (1970)
Polen	282	M	14,2	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	4066	M	20,7	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	257	L	69,6	KOZAKIEWICZ (1981)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1978)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	CIOLCA und DAN (1980)
Schweiz	1931	o.A.	25	PFISTER (1979)

Tab. 5/3:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferrenz
Spanien	o.A.	o.A.	o.A.	CORDERO (1961)
Spanien	1337	o.A.	0,5	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Spanien	1620	o.A.	o.A.	HIDALGO und CORDERO (1984)
Tschechoslowakei	95	L	26,3	BEJSOVEC und KUCEROVA (1982)
Ungarn	ca. 340	L	20,2	GYÖRGYI und VARGA (1986)
Türkei	o.A.	o.A.	o.A.	MERDIVENCI (1959)
Türkei	636	o.A.	19	SAYIN et al. (1986)
Syrien	642	o.A.	23	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	60	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	24	MAHRT (1969)
USA	100	o.A.	11	CHRISTENSEN (1938)
USA	67	o.A.	10	HAMMOND und HAMILTON (1940, 1941)
USA	153	o.A.	6	SHAH (1963)
USA	219	2-6 Mo	67	AJAYI und TODD (1977)
Brasilien	o.A.	o.A.	o.A.	SANTIAGO und COSTA (1975)

Tab. 5/4:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferrenz
Peru	40	1-6 Mo.	20	BAZALAR und
Peru	40	6-12 Mo.	7,5	GUERRERO (1970)
Peru	40	12-24 Mo.	12,5	"
Peru	40	24-36 Mo.	0	"
Peru	40	36-48 Mo.	7,5	"
Peru	40	>48 Mo.	2,5	"
Australien	136	3-17 Mo.	24	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	46	McKENNA (1972)
Neuseeland	o.A.	L	o.A.	MASON (1977)
Papua Neuguinea	75	o.A.	32	VARGHESE und YAYABU (1985)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)
Ghana	o.A.	o.A.	o.A.	BRUCE-TAGOE und KALAI (1977)
Nigeria	400	o.A.	54	FABIYI (1980)
Nigeria	1040	o.A.	o.A.	MAJARO UND DIPEOLU (1981)
Senegal	800	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1965)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1969)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1981)
Senegal	115	o.A.	o.A.	VERCRUYSSE (1982)
Tunesien	o.A.	o.A.	o.A.	BALOZET (1932)
Zaire	230	o.A.	2,6	DEOM und MORTELMANS (1956)

Tab. 5/5:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferrenz
Indien	o.A.	o.A.	o.A.	RAO und HIREGAUDAR (1954)
Indien	200	o.A	6	SINGH (1963)
Indien	177	bis 6 Mo.	6,4	PANISUP et al. (1979)
Indien	169	o.A.	3,6	RAOTE (1986)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	YAKIMOFF (1931)
UdSSR	188	M	43,1	SVANBAEV (1957)
UdSSR	114	L	42,1	SVANBAEV (1957)
UdSSR	1277	o.A.	14,4	GLEBEZDIN (1975)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ZHIDKOV (1976)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ISKAKOV (1977)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MAMEDOVA (1978)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A	BERKINBAEV und SVANBAEV (1980)
UdSSR	5231	o.A.	o.A.	MUSAEV und MAMEDOVA (1980)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOLABSKII und ISKAKOV (1981)
UdSSR	3884.	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MUSLIMOVA (1982)
UdSSR	240	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1983)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOSHKINA et al. (1983)
UdSSR	o.A.	L	87,4	KURZAEV et al. (1983)

7. Eimeria granulosa

E. granulosa ist eine relativ seltene, aber trotzdem weltweit verbreitete Kokzidienart, die, 1938 taxonomisch etabliert (CHRISTENSEN, 1938), höchstwahrscheinlich mit der von BAZALAR und GUERRERO (1970) bei Schafen in Peru beschriebenen E. gonzalesi und dementsprechend auch mit der nur als Eimeria sp. bei Schafen in Polen (PATYK, 1965) bezeichneten, von LEVINE und IVENS (1970) E. gonzalesi zugeordneten Art identisch ist (NORTON et al., 1974). Die Interpretationen von granulosa-Oozysten als birnenförmige Varianten von E. bakuensis (DELIC, 1955) ist sicherlich nicht berechtigt. Das tatsächliche Wirtspektrum von E. granulosa ist noch nicht, insbesondere aber nicht durch Kreuzinfektionsversuche ausreichend geklärt (KRYLOV, 1961 zit. bei LEVINE und IVENS, 1986) und soll neben Schafen, Mufflons (Ovis musimon) (LEVINE und IVENS, 1986), Dickhornschafen (Ovis canadensis) (HONESS, 1942) und Moschusochsen (Ovibos moschatus) (DUSZYNSKI et al., 1977) auch Ziegen (LEVINE und IVENS, 1970; PELLERDY 1974) umfassen, doch repräsentieren die ziegen-stämmigen, granulosa-vergleichbaren Oozysten möglicherweise E. jolchijevi (LEVINE und IVENS, 1986; NORTON, 1986).

Das im Vergleich mit anderen Kokzidienarten wesentlich seltenere Vorkommen von E. granulosa (Tab. 6) dokumentiert sich in den nach Alter der Schafe nicht getrennten Prävalenzuntersuchungen, die mit 1% in Deutschland (JACOB, 1943), 8,6% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 1,2% in der Schweiz (PFISTER, 1979), 0,1% (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969) und 13% in Syrien (WIESENHÜTTER, 1965), 10% (CHRISTENSEN, 1938), 16% (HAMMOND und HAMILTON, 1940, 1941) und 4% (SHAH, 1963) in den USA, 49% in Australien (O'CALLAGHAN, 1987), 24% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 4% in Papua Neuguinea (VARGHESE und YAYABU, 1985), 10% in Nigeria (FABIYI, 1980) und 3,6% in Indien (RAOTE, 1986) lediglich geringe oder mittlere Befallshäufigkeiten ergaben. Bezüglich einer altersbezogenen Auswertung von Prävalenzen, die sich lediglich auf wenige Erhebungen stützen und für Lämmer mit 0,4% (MICHAEL und PROBERT, 1970), 6,4% (CATCHPOLE et al., 1975) und 2% (GREGORY

et al., 1980) in Großbritannien, 1,2% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 3,2% in Kanada (MAHRT, 1969) und 41% in den USA (AJAYI und TODD, 1977) sowie einer Befallsextensität von 1,4% - 5,6% aus Inzidenzuntersuchungen in Indien (PANISUP et al., 1979) meist geringe Befallsraten anzeigten, für Mutterschafe aber nur ein hoher Wert von 40% aus Kanada (MAHRT, 1969) vorliegt, ist eine analoge Kennzeichnung des Alters als Bedeutungsgröße für die Befallshäufigkeit noch nicht möglich. Als weitere epidemiologische Information liegt nur noch der Hinweis auf die Sporulationsdauer vor, die bei Raumtemperatur mit 3-4 Tagen ermittelt wurde (CHRISTENSEN, 1938).

Tab. 6/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria granulosa* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Belgien	123	o.A.	o.A.	COTTELEER und FAMEREE (1978)
Deutschland	100	o.A.	1	JACOB (1943)
Großbritannien	198	o.A.	8,6	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	0,4	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	6,4	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	2	GREGORY et al. (1980)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RICCI-BITTI und QUALI (1972)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1973)
Schweiz	1931	o.A.	1,2	PFISTER (1979)
Spanien	o.A.	o.A.	o.A.	CORDERO (1961)
Spanien	1337	o.A.	0,1	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Spanien	1620	o.A.	o.A.	HIDALGO und CORDERO (1984)

Tab. 6/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Tschechoslowakei	95	L	1	BEJSOVEC und KUCEROVA (1982)
Ungarn	ca. 340	L	1,2	GYÖRGYI und VARGA (1986)
Türkei	o.A.	o.A.	o.A.	MERDIVENCI (1959)
Syrien	642	o.A.	13	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	3,2	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	40	MAHRT (1969)
USA	100	o.A.	10	CHRISTENSEN (1938)
USA	50	o.A.	16	HAMMOND und HAMILTON
USA	17	o.A.	24	(1940, 1941)
USA	153	o.A.	4	SHAH (1963)
USA	219	2-6 Mo.	41	AJAYI und TODD (1977)
Australien	136	3-17 Mo.	49	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	24	McKENNA (1972)
Neuseeland	o.A.	L	o.A.	MASON (1977)
Papua Neuguinea	75	o.A.	4	VARGHESE und YAYABU (1985)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)

Tab. 6/3:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Ghana	o.A.	o.A.	o.A.	BRUCE-TAGOE und KALAI (1977)
Nigeria	400	o.A.	10	FABIYI (1980)
Nigeria	1040	o.A.	o.A.	MAJARO UND DIPEOLU (1981)
Indien	177	bis 6 Mo.	4,2	PANISUP et al. (1979)
Indien	169	o.A.	3,6	RAOTE (1986)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MAMEDOVA (1978)
UdSSR	5231	o.A.	o.A.	MUSAEV und MAMEDOVA (1980)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MUSLIMOVA (1982)
UdSSR	240	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1983)

8. Eimeria intricata

Für E. intricata, von SPIEGEL (1925) in Artrang erhoben und mit Abwertung von Globidium faurei (in HENRY und MASSON, 1912 zit. bei PELLERDY, 1974) und G. Marotelia faurei (in Marotel, 1949 zit. bei PELLERDY, 1974) zu Synonyma (PELLERDY, 1974), ist mit Ovis canadensis, Ovis musimon, Ovis ammon, Capreolus capreolus, Dama dama (LEVINE und IVENS, 1970, 1986; NORTON, 1986) und Ziegen (RAO und HIREGAUDAR, 1954; LEVINE und IVENS, 1970) zwar auch ein breites Wirtspektrum zu zeichnen, das, in Analogie zu anderen validen Arten der Kokzidienfauna des Schafes, aber ebenfalls zu relativieren und höchstwahrscheinlich auf eine ausschließlich schaf-bezügliche Engwirtigkeit zu begrenzen ist. Argumentativ diese Folgerung stützend sind die stets negativen Infektionsversuche mit intricata-Oozysten des Schafes bei Ziegen (KRYLOV, 1961 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; LOTZE et al., 1961; TSYGANKOV et al., 1963), so daß zumindest bei Isolaten aus Ziegenkot eine Verwechslung mit den E. intricata vergleichbaren Oozysten von E. kocharli zu erwägen ist (LEVINE und IVENS, 1986; NORTON, 1986).

E. intricata ist eine weltweit mit relativ geringer Befallshäufigkeit vorkommende Kokzidienart (Tab. 7). Dieses weltweite Vorkommen dokumentieren altersunabhängige Prävalenzen von 12,3% in Bulgarien (TRIFONOV, 1982), 13% (JACOB, 1943) und 0,9% (ROHDE und JUNGMANN, 1970) in Deutschland, 28,8% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 4,6% (FRANCALANCI und MANFREDINI, 1960) und 10,5% (RESTANI, 1966 b) in Italien, 8% in Jugoslawien (DELIC, 1955), 26,7% in Österreich (EL-MOUKDAD, 1977), 7,3% in der Schweiz (PFISTER, 1979), 2,8% in Spanien (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969), 0,3% in der Türkei (SAYIN et al., 1986), 19% in Syrien (WIESENHÜTTER, 1965), 14% (CHRISTENSEN, 1938), 12% und 28% (HAMMOND und HAMILTON, 1940, 1941) und 7% (SHAH, 1963) in den USA, 37% in Australien (O'CALLAGHAN et al., 1987), 24% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 21,3% in Papua Neuguinea (VARGHESE und YAYABU, 1985), 24% in Nigeria (FABIYI, 1980), 4,5% (SINGH, 1963) und 36,1% (RAOTE, 1986) in Indien sowie von 1% in der

UdSSR (GLEBEZDIN, 1975). Das Alter der untersuchten Schafe ist ebenfalls als eine wichtige biotische Einflußgröße für die Befallshäufigkeit mit Kokzidien zu erwägen, da Lämmer mit Prävalenzen von 30% in Bulgarien (DIDA et al.,1972), 16,7% (MICHAEL und PROBERT, 1970), 16,2% (CATCHPOLE et al., 1975) und 1% (GREGORY et al., 1980) in Großbritannien, 25% in Italien (ARRU et al., 1984), 10% (PATYK, 1965) und 20,2% (KOZAKIEWICZ, 1981) in Polen, 4% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 14,5% in Kanada (MAHRT, 1969), 34% in den USA (AJAYI und TODD, 1977), 10% und 5% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) höhere Befallsfrequenzen als Mutterschafe mit 22% in Italien (ARRU et al., 1984), 0,7% bis 4,3% in Polen (KOZAKIEVICZ, 1981), 11,8% in der Tschechoslowakei (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982), 8% in Kanada (MAHRT, 1969), 5%, 7,5% und 2,5% in Peru (BAZARLAR und GUERRERO, 1970) und 4,3% in der UdSSR (SVANBAEV, 1957) aufwiesen. Auch Inzidenzen bei Lämmern von 31,3% in Deutschland (JUNGMANN et. al., 1973) und von 5,6% in Indien (PANISUP et al., 1979) sowie bei Mutterschafen von 2,6% in Deutschland (JUNGMANN et al., 1973) zeigten einen Alterseinfluß an.

Der Anteil von E. intricata an der Gesamtoozystenauscheidung war in der Regel gering (BAZALAR und GURRERO, 1970; JUNGMANN et al., 1973). Dementsprechend verlief die Oozystenausscheidung bei Lämmern auch nur relativ flach und ergab einen nur geringen Anstieg mit anschließend unregelmäßigem Rückgang und frühem Sistieren der Oozystennachweise (DUNLAP et al., 1949).

Weitere Literaturangaben betreffen direkt oder indirekt den Lebenszyklus von E. intricata und diesen beeinflussende Faktoren. Bei Mischinfektionen betrug die Präpatenz 18 - 22 Tage (AJAYI und TODD, 1977) und 20 - 27 Tage (SAMBETH et al., 1983). Nach 23 Tagen (KRYLOV, 1961 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970), 20 - 27 Tagen (DAVID und BOWMAN, 1965), 22 - 23 Tagen (SVANBAEV, 1967) und 23 - 26 Tagen (BHATIA et al., 1980) post infektionem kam es bei Monoinfektionen zur ersten Oozystenausscheidung. Diese umfaßte einen Zeitraum von 7 - 11 Tagen (DAVIS und BOWMAN, 1965), 5 - 6 Tagen (SVANBAEV, 1967), 6 - 9 Tagen (LOTZE und LEEK, 1970) oder 6 - 11 Tagen (BHATIA

et al., 1980). Bei experimentellen Infektionen war ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Verkürzung der Patenz und der Steigerung der Infektionsdosis ersichtlich; diese Verkürzung resultierte aus einer Abwehrreaktion des Wirtes, die mit einer Degeneration der Schizonten einherging und bei Inokulation großer Oozystenzahlen die Entwicklung einer Patenz verhinderte. Es wurden zwei Schizontengenerationen festgestellt (LOTZE und LEEK, 1970), in denen sich 25 - 40 Merozoiten bildeten, wobei aber keine Aussagen über die Generationszugehörigkeit gemacht wurden (PANDE et al., 1966). Für die exogene Entwicklung wurden Zeiträume von 3 - 5 Tagen (CHRISTENSEN, 1938) und 4- 6 Tagen bei Raumtemperatur (SINGH, 1964) und von 4 - 5 Tagen ohne Temperaturangaben ermittelt (BERKINBAEV und SVANBAEV, 1980).

Tab. 7/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria intricata* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Belgien	123	o.A.	o.A.	COTTELEER und FAMEREE (1978)
Bulgarien	o.A.	L	30	DIDA et al. (1972)
Bulgarien	o.A.	o.A.	12,3	TRIFONOV (1982)
Deutschland	100	o.A.	13	JACOB (1943)
Deutschland	200	o.A.	o.A.	CHEVALIER (1965)
Deutschland	o.A.	o.A.	o.A.	NEETZOW et al. (1966)
Deutschland	431	o.A.	0,9	ROHDE und JUNGMANN (1970)
Deutschland	50	M	2,6	JUNGMANN et al. (1973)
Deutschland	60	L	31,3	"
Deutschland	246	J	3,5	"
Frankreich	o.A.	o.A.	o.A.	PENIERE (1977)
Großbritannien	o.A	o.A.	o.A.	RICHARDSON (1939)
Großbritannien	198	o.A.	28,8	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	16,7	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	16,2	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	1	GREGORY et al. (1980)

Tab. 7/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Griechenland	o.A.	o.A.	o.A.	TSAGLIS (1970)
Italien	302	o.A.	4,6	FRANCALANCI und MANFREDINI (1960)
Italien	200	o.A.	10,5	RESTANI (1966 b)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RIVELLINI et al. (1972)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RICCI-BITTI und QUALI (1972)
Italien	941	o.A.	o.A.	AMBROSI et al. (1982)
Italien	904	M	22	ARRU et al. (1984)
Italien	375	L	25	ARRU et al. (1984)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	8	DELIC (1955)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	o.A.	STRASAKOVA et al. (1972)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE (1970)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE und HILALI (1973)
Österreich	60	o.A.	26,7	EL-MOUKDAD (1977)
Portugal	o.A.	0.A.	o.A.	FERREIRA (1981)
Polen	261	L	10	PATYK (1965)
Polen	1225	o.A.	o.A.	RAMISZ et al. (1971)
Polen	4150	o.A.	o.A.	SOLTYS (1970)
Polen	282	M	o,7	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	4066	M	4,3	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	257	L	20,2	KOZAKIEWICZ (1981)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1978)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	CIOLCA und DAN (1980)
Schweiz	1931	o.A.	7,3	PFISTER (1979)

Tab. 7/3:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Spanien	1337	o.A.	2,8	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Spanien	1620	o.A.	o.A.	HIDALGO und CORDERO (1984)
Tschechoslowakei	95	L	11,8	BEJSOVEC und KUCEROVA (1982)
Ungarn	ca. 340	L	4	GYÖRGYI und VARGA (1986)
Türkei	o.A.	o.A.	o.A.	MERDIVENCI (1959)
Türkei	636	o.A.	0,3	SAYIN et al. (1986)
Syrien	642	o.A.	19	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	14,5	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	8	MAHRT (1969)
USA	100	o.A.	14	CHRISTENSEN (1938)
USA	50	o.A.	28	HAMMOND und HAMILTON
USA	17	o.A.	12	(1940, 1941)
USA	o.A.	o.A.	o.A.	DUNLAP et al. (1949)
USA	153	o.A.	7	SHAH (1963)
USA	3	L	o.A.	MAHRT und SHERRICK (1965)
USA	219	2-6 Mo.	34	AJAYI und TODD (1977)
Brasilien	o.A.	o.A.	o.A.	SANTIAGO und COSTA (1975)

Tab. 7/4:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Peru	40	1-6 Mo.	10	BAZALAR und GUERRERO (1970)
Peru	40	6-12 Mo.	5	
Peru	40	12-24 Mo	2,5	"
Peru	40	24-36 Mo	5	"
Peru	40	36-48 Mo	7,5	"
Peru	40	>48 Mo.	2,5	"
Australien	136	3-17 Mo.	37	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	24	McKENNA (1972)
Neuseeland	25	L	o.A.	MASON (1977)
Papua Neuguinea	75	o.A.	21,3	VARGHESE und YAYABU (1985)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)
Nigeria	400	o.A.	24	FABIYI (1980)
Nigeria	1040	o.A.	o.A.	MAJARO UND DIPEOLU (1981)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1969)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1981)
Senegal	115	o.A.	o.A.	VERCRUYSSE (1982)
Tunesien	o.A.	o.A.	o.A.	BALOZET (1932)

Tab. 7/5:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Indien	o.A.	o.A.	o.A.	RAO und HIREGAUDAR (1954)
Indien	200	o.A	4,5	SINGH (1963)
Indien	177	bis 6 Mo.	3,5	PANISUP et al. (1979)
Indien	169	o.A.	36,1	RAOTE (1986)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	YAKIMOFF (1931)
UdSSR	188	M	4,3	SVANBAEV (1957)
UdSSR	1277	o.A.	1	GLEBEZDIN (1975)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ZHIDKOV (1976)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ISKAKOV (1977)
UdSSR	o.A.	o.A	o.A.	BERKINBAEV und SVANBAEV (1980)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOLABSKII und ISKAKOV (1981)
UdSSR	3884.	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MUSLIMOVA (1982)
UdSSR	240	o.A.	o.A.	BERKINBAEV (1983)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOSHKINA et al. (1983)

9. Eimeria marsica

E. marsica, als neue Art bei Schafen in Italien erstmalig 1966 erwähnt (RESTANI, 1966 a, b, c), 1971 nomenklatorisch festgelegt (RESTANI, 1971) und auch als extreme Variante von E. weybridgensis interpretiert (CATCHPOLE et al., 1975; NORTON und CATCHPOLE, 1976), ist nach den bisher vorliegenden Schrifttumshinweisen in ihrem Vorkommen auf Italien (RESTANI, 1966 a, b, c, 1971; RIVELLINI et al., 1972; ARRU et al., 1984), Spanien (ROMERO RODRIGUEZ, 1980), Großbritannien (CATCHPOLE et al., 1975; NORTON und CATCHPOLE, 1976; GREGORY et al., 1980) und Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986) beschränkt, zeigt dabei aber mit ihren als Prävalenzen erhobenen Verparasitierungsfrequenzen von 3% (RESTANI, 1966 b), 16% (ARRU et al., 1984), 0,2% (ROMERO RODRIGUEZ, 1980), 16% (GREGORY et al., 1980) und 3,3 % (GYÖRGYI und VARGA, 1986) (Tab. 8) eine relativ hohe Befallshäufigkeit an. Dementsprechend ist auch zu folgern, daß diese regional noch sehr begrenzten Befunderhebungen nicht die tatsächliche geographische Verbreitung dieser Kokzidienart reflektieren, sondern eher Ausdruck bisher fehlender gezielter Untersuchungen und/oder unzureichender Artdifferenzierung von Oozysten sind. Das mögliche Vorkommen von E. marsica auch in Nigeria (FABIYI, 1980) ist noch nicht substantiiert, da diese Art in Prävalenzuntersuchungen mit E. weybridgensis und E. bakuensis diagnostisch zusammengefaßt und nicht spezifisch differenziert wurde. Als weitere epidemiologische Daten werden nur noch die Dauer der Präpatenz mit 14-16 Tagen (RESTANI, 1971; NORTON und CATCHPOLE, 1976) sowie der Sporulation der Oozysten mit 3 Tagen bei 25°C (RESTANI, 1971) und 1-2 Tagen bei 20°C (ROMERO RODRIGUEZ, 1980) mitgeteilt sowie der vorbehaltlich zu wertende Hinweis einer Suszeptibilität auch für Ziegen gegeben (ROMERO RODRIGUEZ, 1980).

Tab. 8: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria marsica* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Großbritannien	2	L	o.A.	NORTON und CATCHPOLE (1976)
Großbritannien	161	L	16	GREGORY et al. (1980)
Italien	200	o.A.	3	RESTANI (1966 b)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RIVELLINI et al. (1972)
Italien	904	M	16	ARRU et al. (1984)
Spanien	o.A.	o.A.	0,2	ROMERO RODRIGUEZ (1980)
Ungarn	340	L	3,3	GYÖRGYI und VARGA (1986)

10. Eimeria pallida

E. pallida, auch als Synonym zu E. parva betrachtet (KOTLAN et al., 1951 b; DELIC, 1955; PELLERDY, 1974) und ursprünglich als Kokzidienart des Schafes beschrieben (CHRISTENSEN, 1938), später morphologisch von E. parva abgegrenzt (SHAH, 1963; JACKSON, 1964 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970), ist in ihrer Arteigenständigkeit zwar zweifelhaft, wird aber auch im neueren Schrifttum, wie in den nachfolgenden eigenen Untersuchungen aufgrund morphologisch typischer Oozystenmerkmale von E. parva getrennt behandelt und weiterhin als gültiges Taxon geführt. Bezüglich der Suszeptibilität für diese Spezies ist dann, in Übereinstimmung mit E. parva und anderen ovinen Kokzidienarten und trotz des Nachweises bei Ziegen (FERNANDO, 1957 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; MERDIVENCI, 1959; SHAH und JOSHI, 1963; WIESENHÜTTER, 1965; JHA und SUBRAMANIAN, 1966 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; SAYIN, 1966 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970) und Steinbock (Capra ibex) (COUTURIER, 1962 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970), ebenfalls eine Wirtsspezifität nur für Schafe anzunehmen, da Infektionsversuche mit schafstämmigen pallida-Oozysten bei Ziegen negativ verliefen (FITZSIMMONS, 1964). Möglicherweise basieren, analog zu E. parva, die Nachweise von E. pallida bei Ziegen ebenfalls auf einer Fehldiagnose der Oozysten und einer Verwechslung mit Eimeria alijevi (NORTON, 1986).

Unter Vorbehalt ihrer spezifischen Validität ist E. pallida dann, entsprechend den bisher erhobenen Befallshäufigkeiten, als relativ seltene, aber weltweit verbreitete Kokzidienart der Schafe darzustellen (Tab. 9), wie die Prävalenzen mit fehlendem Bezug zum Alter von 37,4% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 15,6% (FRANCALANCI und MANFREDINI, 1960) und 1% (RESTANI, 1966 b) in Italien, 0,1% in Spanien (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969), 1% in Syrien (WIESENHÜTTER, 1965), 10% (CHRISTENSEN, 1938), 4% (HAMMOND und HAMILTON, 1940, 1941) und 6% (SHAH, 1963) in den USA, 40% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 3% in Ägypten (DEGHIDY et al., 1984), 14% in Nigeria (FABIYI, 1980) und 9,6% in Indien (RAOTE,

1986) ausweisen. Altersbezogene Untersuchungen ergaben Prävalenzen von 76,6% (MICHAEL und PROBERT, 1970), 6,8% (CATCHPOLE et al., 1975) und 2% (GREGORY et al., 1980) in Großbritannien, 2% in Polen (PATYK, 1965), 1,3% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 7% in Kanada (MAHRT, 1969), 65% in den USA (AJAYI und TODD, 1977) sowie von 15% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bei Lämmern und von 4% in Kanada (MAHRT, 1969) sowie von 2,5% und 5% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bei Mutterschafen. Der Vergleich der Befallsextensitäten von Mutterschafen und Lämmern ist zwar aufgrund lediglich eines Nachweises bei Mutterschafen nicht aussagekräftig, läßt aber trotzdem eine altersabhängige Verminderung der Befallshäufigkeit erkennen und so das Alter als einen einflußnehmenden Faktor erwägen.

Der Verlauf der Oozystenausscheidung bei Lämmern wurde unterschiedlich beschrieben. Einerseits wurde die Verlaufskurve als steiler und hoher Anstieg und folgender zügiger Abfall gezeichnet (DUNLAP et al., 1949), andererseits eine nur langsam ein niedriges Niveau erreichende, später diskontinuierliche Oozystenausscheidung festgestellt (HELLE und HILALI, 1973).

Weitere epidemiologische Daten sind nur sehr begrenzt verfügbar, da die endogene Entwicklung von E. pallida bisher nicht erarbeitet wurde. Bekannt ist nur, daß 14 - 15 Tage post infektionem die Oozystenausscheidung bei Mischinfektionen einsetzt (AJAYI und TODD, 1977) und die Sporulation nach 24 Stunden abgeschlossen ist (CHRISTENSEN, 1938).

Tab. 9/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria pallida* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Frankreich	o.A.	o.A.	o.A.	PENIERE (1977)
Großbritannien	198	o.A.	37,4	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	76,6	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	6,8	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	2	GREGORY et al. (1980)
Italien	302	o.A.	15,6	FRANCALANCI und MANFREDINI (1960)
Italien	200	o.A.	1	RESTANI (1966 b)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE (1970)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE und HILALI (1973)
Polen	261	L	2	PATYK (1965)
Polen	1225	o.A.	o.A.	RAMISZ et al. (1971)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1978)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	CIOLCA und DAN (1980)
Spanien	1337	o.A.	0,1	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Spanien	1620	o.A.	o.A.	HIDALGO und CORDERO (1984)
Ungarn	ca. 340	L	1,3	GYÖRGYI und VARGA (1986)

Tab. 9/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Türkei	o.A.	o.A.	o.A.	MERDIVENCI (1959)
Syrien	642	o.A.	1	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	7	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	4	MAHRT (1969)
USA	100	o.A.	10	CHRISTENSEN (1938)
USA	50	o.A.	4	HAMMOND und HAMILTON (1940, 1941)
USA	153	o.A.	6	SHAH (1963)
USA	o.A.	L	o.A.	MAHRT und SHERRICK (1965)
USA	219	2-6 Mo.	65	AJAYI und TODD (1977)
Peru	40	1-6 Mo.	15	BAZALAR und GUERRERO (1970)
Peru	40	6-12 Mo.	15	
Peru	40	12-24 Mo	7,5	"
Peru	40	24-36 Mo	5	"
Peru	40	36-48 Mo	0	"
Peru	40	>48 Mo.	2,5	"
Australien	136	3-17 Mo.	o.A.	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	40	McKENNA (1972)
Neuseeland	25	L	o.A.	MASON (1977)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)
Nigeria	400	o.A.	14	FABIYI (1980)
Nigeria	1040	o.A.	o.A.	MAJARO und DIPEOLU (1981)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1981)
Senegal	115	o.A.	o.A.	VERCRUYSSE (1982)
Indien	169	o.A.	9,6	RAOTE (1986)

11. Eimeria parva

E. parva, von KOTLAN et al. (1929) als Schafkokzid erstmals taxonomisch erfaßt, zu der anschließend E. galouzoi ganz (YAKIMOFF und RASTEGAIEFF 1930 zit. bei PELLERDY, 1974) oder pro parte (LEVINE und IVENS, 1970) sowie E. nana (YAKIMOFF, 1933 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970; PELLERDY, 1974) und E. pallida (CHRISTENSEN, 1938 zit. bei PELLERDY, 1974) als Synonyma gestellt wurden, ist in ihrer Wirtswahl, analog zu anderen ovinen Eimeria spp., sicherlich ebenfalls als stenoxen zu erachten. Wie von PELLERDY (1974) und LEVINE und IVENS (1970, 1986) zusammenfassend dargestellt, wurden zwar auch Capra spp. sowie andere artiodactylate Arten als Wirte aufgelistet, doch ist, wie die negativen wechselseitigen Übertragungsversuche mit parva- und parva-ähnlichen Oozysten von Schaf bzw. Ziege verdeutlichen (KRYLOV, 1961 zit. bei LEVINE und IVENS 1970; TYSANKOV et al., 1963; FITZSIMMONS, 1964; SVANBAEV, 1967, 1979 zit. bei LEVINE und IVENS, 1986), sicherlich zweifelhaft, daß E. parva sowohl Capra spp. als auch Ovis spp. parasitiert (LEVINE und IVENS, 1970, 1986), vielmehr sind die von Ziegen ausgeschiedenen in Form, Größe und Innenstruktur parva-vergleichbaren Oozysten der Art E. alijevi zuzuordnen (LEVINE und IVENS, 1986; NORTON, 1986). Die endgültige Festlegung des Wirtsspektrums bedarf jedoch noch umfangreicher Kreuzinfektionsversuche, zumal, wie Untersuchungen zeigten, die Übertragung oviner E. parva-Oozysten zu einer Oozystenausscheidung bei Ziegenlämmern führte (VENKATARATNAM und HAFEEZ, 1985).

E. parva ist, wie aus Prävalenzangaben ohne Bezug auf das Alter ersichtlich (Tab. 10), mit 52% (JACOB, 1943) und 16% (ROHDE und JUNGMANN, 1970) in Deutschland, 55,5% in Großbritannien (JOYNER et al., 1966), 2,7% (FAVATI und GUERRIERI, 1961) und 19% (RESTANI, 1966 b) in Italien, 16% in Jugoslawien (DELIC, 1955), 61,7% in Österreich (EL-MOUKDAD, 1977), 8,1% in der Schweiz (PFISTER, 1979), 3,4% in Spanien (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969), 0,4% in der Türkei (SAYIN et al., 1986), 38% in Syrien (WIESENHÜTTER, 1965), 12%, 34% (HAMMOND und HAMILTON, 1940, 1941), 50% (CHRISTENSEN, 1938)

und 5% (SHAH, 1963) in den USA, 76% in Neuseeland (McKENNA, 1972), 50,7% in Papua Neuguinea (VARGHESE und YAYABU, 1985), 80% in Nigeria (FABIYI, 1980), 41,7% in Zaire (DEOM und MORTELMANS, 1956), 15,5% (SINGH, 1963) und 42,1% (RAOTE, 1986) in Indien sowie 3,4% (GLEBEZDIN, 1975), 21% und 11,9% (BERKINBAEV, 1982, 1983) in der UdSSR häufig vertreten. Altersbezogene Untersuchungen ergaben Prävalenzen von 90% in Bulgarien (DIDA et al., 1972), 50% (GREGORY et al., 1980), 73,3% (CATCHPOLE et al., 1975) und 90% (MICHAEL und PROBERT, 1970) in Großbritannien, 24% in Italien (ARRU et al., 1984), 60,3% (KOZAKIEWICZ, 1981) und 62% (PATYK, 1965) in Polen, 65,2% in der Tschechoslowakei (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982), 24% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 43% in Kanada (MAHRT, 1969), 74% in den USA (AJAYI und TODD, 1977), 22,5 und 35% in Peru (BAZALAR und GUERRERO, 1970) sowie 59,6% (SVANBAEV, 1957) und 81,8% (KURZAEV, 1983) in der UdSSR bei Lämmern und 16% in Italien (ARRU et al., 1984), 18,4% bis 19,7% in Polen (KOZAKIEVICZ, 1981), 24% in Kanada (MAHRT, 1969), 15%, 17,5% und 22,5% in Peru (BAZARLAR und GUERRERO, 1970) sowie 5,9% in der UdSSR (SVANBAEV, 1957) bei Mutterschafen. Die vergleichende Betrachtung des Anteiles der Oozystenausscheider bei Lämmern und Mutterschafen ergab eine deutlich höhere Befallsextensität der Lämmer und steht damit in Übereinstimmung mit dem bei Kokzidieninfektionen der Schafe beobachteten immunitätsbedingten stetigen Abfall der Oozystenausscheidung (POUT, 1976) und kennzeichnet gleichzeitig das Alter als eine wichtige Einflußgröße. Dieses ergibt sich auch und dabei besonders deutlich aus dem Vergleich der Altersgruppen innerhalb eines Bestandes mit Inzidenzen von 83,3% bei Lämmern und von 11,6% bei Mutterschafen in Deutschland (JUNGMANN et al., 1973).

Die von DUNLAP et al. (1949) und HELLE und HILALI (1973) aufgezeichneten Verläufe der E. parva-Oozystenausscheidung stimmten prinzipiell überein. Nach anfänglichem Anstieg war mit zunehmendem Alter eine Reduktion des Oozysten-Output zu verzeichnen.

Experimentelle Monoinfektionen ergaben Präpatenzen von 15 Tagen (KRYLOV, 1961 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970), 10 - 13 Tagen (SAYIN, 1966 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970), 11 - 13 Tagen (SVANBAEV, 1967) und 16 - 18 Tagen (VENKATARATNAM und HAFEEZ, 1985) sowie von 14 - 20 Tagen (AJAYI und TODD, 1977) und 16 - 17 Tagen (SAMBETH et al., 1983) bei Mischinfektionen.

Vermutlich bestehen zwei Schizogonien, wobei in der ersten Generation mehrere Tausend und der zweiten Generation 10 - 20 Merozoiten entstehen können (KOTLAN et al., 1951 a, b). Inwieweit diese Angaben zutreffend sind, ist fraglich, da die Versuchstiere nicht monoinfiziert waren und E. pallida als Synonym von E. parva aufgefaßt wurde (PELLERDY, 1974). Bei neueren Untersuchungen konnten Riesenschizonten und kleine Schizonten nachgewiesen werden, die aber aufgrund der ähnlichen Merozoitenformen einander entsprechen sollen (VENKATARATNAM und HAFEEZ, 1985). Andere Beschreibungen endogener Stadien von E. parva (SINGH und PANDE, 1967) basieren ebenfalls auf Mischinfektionen und sind daher nicht verwertbar. Angaben über ausgeschiedene Oozysten beziehen sich nur auf die Sporulation, die innerhalb von zwei Tagen erfolgen soll (CHRISTENSEN, 1938).

Tab. 10/1: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria parva* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Belgien	123	o.A.	o.A.	COTTELEER und FAMEREE (1978)
Bulgarien	o.A.	L	90	DIDA et al. (1972)
Deutschland	100	o.A.	52	JACOB (1943)
Deutschland	200	o.A.	o.A.	CHEVALIER (1965)
Deutschland	o.A.	o.A.	o.A.	NEETZOW et al. (1966)
Deutschland	431	o.A.	16	ROHDE und JUNGMANN (1970)
Deutschland	50	M	11,6	JUNGMANN et al. (1973)
Deutschland	60	L	83,3	"
Deutschland	246	J	25,5	"
Frankreich	o.A.	o.A.	o.A.	PENIERE (1977)
Großbritannien	o.A	o.A.	o.A.	RICHARDSON (1939)
Großbritannien	198	o.A.	55,5	JOYNER et al. (1966)
Großbritannien	o.A.	o.A.	o.A.	POUT et al. (1966)
Großbritannien	60	6-8 Mo.	90	MICHAEL und PROBERT (1970)
Großbritannien	394	1-3 Mo.	73,2	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	50	GREGORY et al. (1980)
Griechenland	o.A.	o.A.	o.A.	TSAGLIS (1970)
Irland	o.A.	L	o.A	TAYLOR et al. (1973)

Tab. 10/2:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Italien	302	o.A.	21,2	FRANCALANCI MANFREDINI (1960)
Italien	37	o.A.	2,7	FAVATI und GUERRIERI (1961)
Italien	200	o.A.	19	RESTANI (1966 b)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RIVELLINI et al. (1972)
Italien	o.A.	o.A.	o.A.	RICCI-BITTI und QUALI (1972)
Italien	941	o.A.	o.A.	AMBROSI et al. (1982)
Italien	904	M	16	ARRU et al. (1984)
Italien	375	L	24	ARRU et al. (1984)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	16	DELIC (1955)
Jugoslawien	o.A.	o.A.	o.A.	STRASAKOVA et al. (1972)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE (1970)
Norwegen	o.A.	o.A.	o.A.	HELLE und HILALI (1973)
Österreich	60	o.A.	61,7	EL-MOUKDAD (1977)
Portugal	o.A.	0.A.	o.A.	FERREIRA (1981)
Polen	261	L	62	PATYK (1965)
Polen	1225	o.A.	o.A.	RAMISZ et al. (1971)
Polen	4150	o.A.	o.A.	SOLTYS (1970)
Polen	282	M	18,4	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	4066	M	19,7	KOZAKIEWICZ (1981)
Polen	257	L	60,3	KOZAKIEWICZ (1981)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	DULCEANU (1978)
Rumänien	o.A.	o.A.	o.A.	CIOLCA und DAN (1980)

Tab. 10/3:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Schweiz	1931	o.A.	8,1	PFISTER (1979)
Spanien	1337	o.A.	3,4	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Spanien	1620	o.A.	o.A.	HIDALGO und CORDERO (1984)
Tschechoslowakei	95	L	65,2	BEJSOVEC und KUCEROVA (1982)
Ungarn	ca. 340	L	24	GYÖRGYI und VARGA (1986)
Türkei	o.A.	o.A.	o.A.	MERDIVENCI (1959)
Türkei	636	o.A.	0,4	SAYIN et al. (1986)
Syrien	642	o.A.	38	WIESENHÜTTER (1965)
Kanada	186	3-5 Mo.	43	MAHRT (1969)
Kanada	25	M	24	MAHRT (1969)
USA	100	o.A.	50	CHRISTENSEN (1938)
USA	50	o.A.	34	HAMMOND und HAMILTON
	17	o.A.	12	(1940, 1941)
USA	o.A.	o.A.	o.A.	DUNLAP et al. (1949)
USA	153	o.A.	5	SHAH (1963)
USA	219	2-6 Mo.	74	AJAYI und TODD (1977)
Brasilien	o.A.	o.A.	o.A.	SANTIAGO und COSTA (1975)

Tab. 10/4:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Peru	40	1-6 Mo.	35	BAZALAR und
Peru	40	6-12 Mo.	22,5	GUERRERO (1970)
Peru	40	12-24 Mo	32,5	"
Peru	40	24-36 Mo	22,5	"
Peru	40	36-48 Mo	15	"
Peru	40	>48 Mo.	17,5	"
Venezuela	o.A.	o.A.	o.A.	MAYAUDON und LOPEZ (1959)
Australien	136	3-17 Mo.	o.A.	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	76	McKENNA (1972)
Neuseeland	o.A.	L	o.A.	MASON (1977)
Papua Neuguinea	75	o.A.	50,7	VARGHESE und YAYABU (1985)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)
Ghana	o.A.	o.A.	o.A.	BRUCE-TAGOE und KALAI (1977)
Nigeria	400	o.A.	80	FABIYI (1980)
Nigeria	1040	o.A.	o.A.	MAJARO UND DIPEOLU (1981)
Senegal	800	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1965)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1969)
Senegal	o.A.	o.A.	o.A.	VASSILIADES (1981)
Senegal	115	o.A.	o.A.	VERCRUYSSE (1982)
Tunesien	o.A.	o.A.	o.A.	BALOZET (1932)
Zaire	230	o.A.	41,7	DEOM und MORTELMANS (1956)

Tab. 10/5:

Nachweis in	n	A	Befalls-extensität (%)	Literaturreferenz
Indien	o.A.	o.A.	o.A.	RAO und HIREGAUDAR (1954)
Indien	200	o.A	15,5	SINGH (1963)
Indien	177	bis 6 Mo.	23,4	PANISUP et al. (1979)
Indien	169	o.A.	42,1	RAOTE (1986)
UdSSR	188	M	5,9	SVANBAEV (1957)
UdSSR	114	L	13,2	SVANBAEV (1957)
UdSSR	1277	o.A.	3,4	GLEBEZDIN (1975)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ISKAKOV (1977)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MAMEDOVA (1978)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	BERKINBAEV und SVANBAEV (1980)
UdSSR	5231	o.A.	o.A.	MUSAEV und MAMEDOVA (1980)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOLABSKII und ISKAKOV (1981)
UdSSR	3884	o.A.	21	BERKINBAEV (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	MUSLIMOVA (1982)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	ANANCHIKOV (1983)
UdSSR	240	o.A.	11,9	BERKINBAEV (1983)
UdSSR	o.A.	o.A.	o.A.	KOSHKINA et al. (1983)

12. Eimeria punctata

E. punctata, zuerst als E. honessi beschrieben (LANDERS, 1952), aufgrund der Präokkupation des Artnamens dann umbenannt (LANDERS, 1955), ist in ihrer spezifischen Validität noch vorbehaltlich zu werten, da deren Oozysten als morphologisch abnormal und E. ovina, also E. bakuensis, zugeordnet wurden (SHAH, 1963; JOYNER et al., 1966; McKENNA, 1972) und ihr Wirtspektrum gegensätzlich zu anderen Arten neben Schaf auch Ziegen (CHEVALIER, 1966) einschließen soll. Dementsprechend ist die Betrachtung des epidemiologischen Rahmens dieser Kokzidienart lediglich bedingt möglich, grenzt sich außerdem aufgrund der wenigen bezüglichen Schrifttumshinweise auf wenige Daten nur zur Befallsextensität und Verbreitung und dabei mit Befunddokumentation einer Prävalenz von durchschnittlich 42,1% bei 3-10 Monate alten Lämmern in der Tschechoslowakei (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982), von 0,1% bei Schlachtschafen in Spanien (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969), von 4,8% der 186 koproskopisch einmalig untersuchten Lämmer in Kanada (MAHRT, 1969) sowie mit Oozystennachweisen bei 2 von 9 (LANDERS, 1952) und 2 von 153 Schafen (SHAH, 1963) in den USA, bei 2 von 136 untersuchten Schafen in Australien (O'CALLAGHAN et al. , 1987) und bei 9 von 215 Tieren in Neuseeland (McKENNA, 1972) (Tab. 11) wesentlich ein. Eine weitere epidemiologisch relevante Information bezieht sich noch auf die Sporulationsdauer der Oozysten, die bei Raumtemperatur mit 36-48 Stunden ermittelt wurde (LANDERS, 1952).

Tab. 11: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria punctata* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Spanien	1337	o.A.	0,1	HERRERA und RODRIGUEZ (1969)
Tschechoslowakei	95	3-10 Mo.	42,1	BEJSOVEC und KUCEROVA (1982)
Kanada	186	3-5 Mo.	4,8	MAHRT (1969)
USA	9	o.A.	22,2	LANDERS (1952)
USA	153	o.A.	1	SHAH (1963)
Australien	136	3-17 Mo.	2	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	215	o.A.	1	McKENNA (1972)
Ägypten	1472	o.A.	o.A.	DEGHIDY et al. (1984)

13. Eimeria weybridgensis

E. weybridgensis wurde von E. ovina, also von E. bakuensis, abgegrenzt und als neue Art beim Schaf (Ovis aries) erst 1974 beschrieben (NORTON et al., 1974), obwohl sich bereits 1966 Hinweise für eine Artselbständigkeit ergaben (JOYNER et al., 1966; POUT et al., 1966). Bis zur endgültigen Abgrenzung wurde E. weybridgensis als E. ovina "B" und E. bakuensis als E. ovina "A" bezeichnet (POUT et al., 1966). Aufgrund des bisher nur beim Hausschaf (Ovis aries) erfolgten Nachweises und im Analogieschluß zu den anderen Eimeria-Arten des Schafes muß, zumindest bis zum Nachweis weybridgensis-ähnlicher Oozysten bei anderen Wirten, von einer Einwirtigkeit ausgegangen werden.

Der Nachweis von E. weybridgensis ist bisher erst für wenige Länder geführt (Tab. 12). Die hohen Befallshäufigkeiten deuten jedoch auf ein weltweites Vorkommen hin. Bei Lämmern in Großbritannien wurden Befallshäufigkeiten von 40% (GREGORY et al., 1980) und bis zu 85,5% (CATCHPOLE et al., 1975) beschrieben. Das Vorkommen in Nigeria (FABIYI, 1980) und Australien (O'CALLAGHAN, 1987) ist noch nicht substantiiert, da E. weybridgensis mit anderen Arten zusammengefaßt wurde. In Frankreich (PENIERE, 1977), Spanien (TARAZONA, 1976) und Neuseeland (MASON, 1977) erfolgte der Nachweis ohne die Quantifizierung der Befallsextensität.

Die weiteren Informationen beschränken sich auf Ergebnisse experimenteller Studien. Die Präpatenz wurde mit 23 - 33 Tagen, durchschnittlich 26 Tagen (POUT et al., 1973), mit 25 - 31 Tagen, durchschnittlich 28 Tagen (NORTON et al., 1974), bei Monoinfektionen und mit 24 - 26 Tagen, durchschnittlich 25 Tagen, bei Mischinfektionen mit E. crandallis (POUT et al., 1973) und mit 25 - 30 Tagen, durchschnittlich 27 Tagen, bei Mischinfektionen mit anderen Arten (CATCHPOLE et al., 1975) angegeben, wobei die Dauer bei Applikation kleiner Infektionsdosen verlängert war. Die Patenz betrug unter der Voraussetzung einer Monoinfektion 3 - 13 Tage (POUT et al., 1973), 7 - 11 Tage (NORTON et al., 1974) und 9 -11 Tage

(CATCHPOLE et al., 1976), bei Mischinfektionen mit E. crandallis 11 - 12 Tage und bei Polyinfektion mit exponentiell steigender Oozystengabe 14 - 22 Tage (CATCHPOLE et al., 1976). Der Vermehrungsfaktor für E. weybridgensis lag in einer Größenordnung von 1.800 - 4 Millionen pro aufgenommener Oozyste, die Höhe der Oozystenausscheidung variierte individuell also stark (NORTON et al., 1974). Parallel zu der verlängerten Patenz bei Polyinfektionen wurde auch ein Anstieg des Reproduktionsindexes beobachtet (CATCHPOLE et al., 1976). Bei Mischinfektionen bei Lämmern im Feld erreichte die Oozystenausscheidung 13,2 Millionen OpG mit einem 94%gen Anteil an E. weybridgensis-Oozysten (CATCHPOLE et al., 1975). Monoinfizierte Lämmer entwickelten eine artspezifische Immunität, die eine erneute Oozystenausscheidung nach experimenteller Reinfektion verhinderte (NORTON et al., 1974). Die Sporulation der Oozysten war bei 27°C nach 42 Stunden abgeschlossen (NORTON et al., 1974).

Tab. 12: Literaturübersicht zur Verbreitung und Befallsextensität von *Eimeria weybridgensis* bei Schafen

n = Anzahl koproskopisch untersuchter Schafe
A = Alter, Altersgruppe
L = Lämmer M = Mutterschafe J = Jährlinge
Mo.= Monate o.A. = ohne Angaben

Nachweis in	n	A	Befallsextensität (%)	Literaturreferenz
Frankreich	o.A.	o.A.	o.A.	PENIERE (1977)
Großbritannien	2	L	85,8	CATCHPOLE et al. (1975)
Großbritannien	161	L	40	GREGORY et al. (1980)
Spanien	o.A.	o.A.	o.A.	TARAZONA (1976)
Australien	136	3-16 Mo.	o.A.	O'CALLAGHAN et al. (1987)
Neuseeland	25	L	o.A.	MASON (1977)
Nigeria	400	o.A.	o.A.	FABIYI (1980)

13. Eimeria spp. und Isospora spp. der Schafe mit ungeklärter spezifischer Validität

Außer den bisher beschriebenen nomenklatorisch festgelegten ovinen Eimeria spp. existieren weitere Berichte und Beschreibungen von Kokzidienarten, deren Artberechtigung und -selbständigkeit aber noch fraglich sind. Es sind dies E. gilruthi (REICHENOW und CARINI, 1937 zit. bei LEVINE und IVENS, 1986)), E. hawkinsi (RAY, 1952), Isospora sp. (SHAH, 1963), Eimeria sp. (MINCHEVA et al., 1966), E. danielle (DIDA, 1970 zit. bei LEVINE und IVENS, 1986)) und eine von VARGHESE und YAYABU (1985) noch nicht benannte Art. Bei E. gilruthi handelt es sich nach Ansicht von LEVINE und IVENS (1986) möglicherweise um Schizonten anderer oviner Kokzidienarten. Vielleicht repräsentieren die Schizonten aber auch Sarcocystis spp. oder eine neue Gattung (LEVINE und IVENS, 1986). E. hawkinsi wurde lediglich in Indien (RAY, 1952), in späteren Untersuchungen anderer Autoren aber nicht mehr nachgewiesen und ist nach LEVINE und IVENS (1986) als Synonym von E. bakuensis zu werten. Die von SHAH (1963) beschriebene Isospora sp. ähnelt einer Art des Hausspatzens, daher handelte es sich bei den nachgewiesenen Oozysten wahrscheinlich um Darmpassanten infolge Futterkontamination (SHAH, 1963; LEVINE und IVENS, 1986). Zu der von MINCHEVA et al. (1966) beschriebenen Oozysten einer Eimeria sp. des Schafes sind, abgesehen von der morphologischen Kennzeichnung der Oozysten, keine weiteren Angaben verfügbar. Über E. danielle liegen bis auf die Nachweise bei Lämmern mit einer festgestellten Befallsextensität von 20% in Bulgarien (DIDA et al., 1972), keine weiteren dokumentierten Funde vor. VARGHESE und YAYABU (1985) stellten bei 12% von 75 Schafen in Papua Neuguinea Eimeria-Oozysten fest, die E. tirupatiensis der Ziege ähnlich sind.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Material und Methoden

1. Herkunft und Zahl sowie Rasse und Alter der untersuchten Schafe

Die regelmäßig monatlich über ein Jahr von März 1986 bis Februar 1987 durchgeführten koproskopischen Untersuchungen zur Erfassung der artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna von Schafen in Nordrhein-Westfalen sowie zur Ermittlung der Saisondynamik der Oozystenausscheidung, der Befallsextensität und -intensität, der altersbezogenen Verteilung der Befallshäufigkeit und des Einflusses der Haltungsformen auf Eimeria-Infektionen erfolgte an 69 Tieren aus zwei Beständen mit stationärer Hütehaltung, 36 Schafen aus einer Wanderschafherde und 139 Tieren aus fünf Beständen mit Koppelschafhaltung.

Die Betriebe mit stationärer Hütehaltung waren in Hülsten (Kreis Borken) und Lavesum (Kreis Recklinghausen), die Wanderschafherde in Waltrop (Kreis Recklinghausen) und die Koppelschafhaltungen in Dülmen, Dülmen-Börnste (Kreis Coesfeld), Lippramsdorf und Sythen (Kreis Recklinghausen) lokalisiert. In den stationären Hütehaltungen und der Wanderschäferei wurde Intensivlämmermast mit Biertreber und Kraftfutter sowie Weidemast praktiziert. Ein Teil der Lämmer erreichte die Schlachtreife erst im Herbst und Winter nach Mast mit Zwischenfrüchten (Raps, Stoppelrüben). Die Koppelschafhaltungen Dülmen, Börnste und Lippramsdorf betrieben Intensivlämmermast (Biertreber, Getreide) und die beiden Betriebe in Sythen Weidelämmermast ohne Beifütterung. Für die einzelnen Betriebe wurden Zahl, Alter und Rasse der untersuchten Tiere registriert, die Bestandsgröße ermittelt und die Dauer der Stallsaison erfragt (Tab. 13). Die Ablammung erfolgte in den Hütehaltungen von Januar bis Mitte März. In den Koppelhaltungen war die Ablammsaison uneinheitlich. Sie erstreckte sich im Betrieb Börnste von Mitte Dezember bis Ende Januar, im den Betrieben Dülmen und Lipp-

Tab. 13: Zahl, Alter, Rasse und Haltungsform der regelmäßig über ein Jahr untersuchten Schafe sowie Bestandsgröße und Stallsaison der erfaßten Herden

Haltungsform	Betrieb	Schafrasse	Stallsaison	Bestandsgröße (Mutterschafe)	Zahl der untersuchten Tiere			
					Lämmer	Jährlinge	Mutterschafe	Böcke
Stationäre-Hüteschafhaltung	Hülsten	Deutsches schwarzköpfiges-Fleischschaf	Februar-März	200	11	10	12	0
"	Lavesum	"	Februar-April	500	12	11	13	0
Koppelschafhaltung	Lippramsdorf	"	Januar-April	30	12	3	11	1
"	Dülmen	"	Januar-April	18	11	0	17	1
"	Börnste	Deutsches schwarzköpfiges-Fleischschaf + Kreuzungen	Januar-April	35	10	5	13	0
"	Sythen I	"	Dezember-April	18	19	2	18	1
"	Sythen II	Texel-Milchschaf-Kreuzungen	Dezember-April	6	5	4	6	0
Wanderschafhaltung	Waltrop	Deutsches schwarzköpfiges-Fleischschaf	keine	350	10	11	14	1

ramsdorf von Januar bis Februar, im Betrieb Sythen I von Ende Februar bis Mitte März und im Betrieb Sythen II von Mitte März bis Anfang April. Von Tieren aus der stationären Hütehaltung wurden 25 Mutterschafe, 21 Jährlinge und 23 Lämmer, aus der Wanderschafherde 14 Mutterschafe, 11 Jährlinge, 10 Lämmer und ein Bock, bei den Koppelbetrieben insgesamt 65 Mutterschafe, 14 Jährlinge, 57 Lämmer und 3 Böcke regelmäßig erfaßt und in monatlichen Intervallen über einen Jahreszyklus koproskopisch untersucht. Die Kennzeichnung der Tiere erfolgte mittels Plastikohrmarken.

2. Koproskopische Untersuchungen

a) Kotentnahme

Für die quantitative und qualitative Feststellung der Befallsextensität und -intensität der Schafe mit Kokzidien wurde stets nur rektal, mit Einweg-Plastikhandschuhen entnommener Kot verwendet, wobei zur Erfassung der jahreszeitlichen Schwankungen der Oozystenausscheidungen die Probenentnahme monatlich im Zeitraum von März 1986 bis Februar 1987 erfolgte. War bei Lämmern eine digitale Kotentnahme nicht möglich, wurde ein Microklist^{R} rektal eingeführt und der daraufhin abgesetzte Kot untersucht.

b) Quantitative Erfassung der Kokzidienoozystenausscheidung

Zum quantitativen Nachweis von Kokzidienoozysten wurde aus 2 g Kot und 60 ml gesättigter NaCl-Lösung eine gleichmäßige Suspension hergestellt. Grobe Kotbestandteile wurden mittels Seihen durch ein Sieb (300 µm Maschenweite) entfernt, dann wurde die Aufschwemmung gut gemischt und mit einer Pasteurpipette in die drei Kammern der nach WETZEL (1951) modifizierten McMaster-Zählkammer eingefüllt. Die Auswertung erfolgte nach mindestens dreiminütiger Wartezeit bei 100facher Vergrößerung durch Auszählung der flotierten Oozysten in den drei 10x10 mm großen Zählfeldern des Deckglases. Da der Abstand zwischen Objektträger und Deckglas 1,5 mm beträgt, wurden in jeder Kammer 0,15 ml Flüssigkeit beurteilt.

Die Berechnung der Oozystenzahl pro Gramm Kot (OpG) erfolgte nach der von BÜRGER und STOYE (1968) vorgegebenen Formel: OpG sind gleich dem Quotienten aus

$$\frac{\text{Anzahl der Oozysten (n) x Suspensionsvolumen (ml)}}{\text{Kotmenge (g) x Größe der Zählnetze (cm}^2\text{) x Kammerhöhe (cm) x Anzahl der Zählfelder}}$$

Bezogen auf die in dieser Untersuchung verwendete Zählkammer, das Suspensionsvolumen und die Kotmenge ergibt sich für die Anzahl der pro Gramm Kot ausgeschiedenen Oozysten die Berechnung:

$$OpG = \frac{n \times 60}{2 \times 1 \times 0{,}15 \times 3} = n \times \frac{60}{0{,}9} = n \times 66{,}6$$

Die in der McMaster-Kammer gefundenen Oozysten wurden demnach mit Faktor 67 zur Quantifizierung der Oozystenzahl pro Gramm Kot multipliziert.

c) Qualitatives Flotationsverfahren

Aufgrund der in diesem Verfahren unteren Nachweisgrenze von 67 Oozysten pro Gramm Kot wurden zur ausschließlichen qualitativen Erfassung von Oozysten zusätzlich Flotationen mit gesättigter NaCl-Lösung durchgeführt, wobei Nachweise bei nicht quantifizierbaren Befunden mit + bewertet wurden.

d) Anreicherung von Kokzidienoozysten zur Artbestimmung

Nach Aufschwemmung der Kotproben in gesättigter NaCl - Lösung und anschließendem Seihen der Kotsuspension zur Reinigung von groben Bestandteilen durch ein Sieb (Maschenweite 300 µm) wurde das Material in Zentrifugenröhrchen gefüllt, mit Deckgläschen abgedeckt und bei 1800 U/min (800 g) 3 min zentrifugiert. Die flotierten und am Deckgläschen ange-

reicherten Oozysten wurden auf einem Objektträger unter dem Mikroskop bei 100 - 1000facher Vergrößerung differenziert und der prozentuale Anteil der einzelnen Kokzidienspezies, soweit möglich, durch Auswertung von 300 Oozysten ermittelt. Da hierbei eine Unterscheidung von E. weybridgensis und E. crandallis nicht sicher möglich war, wurden diese Arten zusammengefaßt.

Anschließend wurden die Oozysten zur Sporulation mit 2%iger Kaliumdichromat - Lösung in eine Petrischale gespült und in abgedeckten Petrischalen für 3 - 10 Tage bei 27°C im Brutschrank inkubiert. Nach der Sporulation wurden die auf dem Schalenboden sedimentierten Kokzidienoozysten mit einer Pasteurpipette aufgesogen, in gesättigter NaCl - Lösung zentrifugiert und die daraufhin flotierten, sich an einem Deckgläschen angereicherten Kokzidienoozysten nochmals zur Bestätigung der Diagnose nach Arten differenziert.

e) Artdifferenzierung der angereicherten Kokzidienoozysten

Die angereicherten Kokzidienoozysten wurden mit dem Deckglas auf einen Objektträger überführt und dann bei 100-1000facher Vergrößerung untersucht. Die mikroskopische Artdifferenzierung erfolgte nach den für die Spezies

E. bakuensis
(BALOZET, 1932; CHRISTENSEN, 1938; RAO und HIREGAUDAR, 1954; RYSAVY, 1954; DELIC, 1955; SVANBEAV, 1957; HORTON-SMITH, 1958; PRASAD, 1960; FAVATI und GUERRIERI, 1961; SINGH, 1963; CHEVALIER, 1965; JOYNER et al., 1966; VASSILIADES, 1965; RESTANI, 1966 b; TSAGLIS, 1968; HERRERA und RODRIGUEZ, 1969; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; ROHDE und JUNGMANN; 1970, RICCI-BITTI und QUALI, 1972; RIVELLINI et al., 1972; POUT et al., 1973; NORTON et al., 1974; PELLERDY, 1974; EUZEBY, 1977; MASON, 1977; COTTELEER und FAMEREE, 1978; McDOUGALD, 1979; BATTELLI und POGLAYEN, 1980; YVORE et al., 1980; VERCRUYSSE, 1982),

E. ovinoidalis
(BALOZET, 1932; CHRISTENSEN, 1938; RAO und HIREGAUDAR, 1954; RYSAVY, 1954; DELIC, 1955; SVANBEAV, 1957; PRASAD, 1960; FAVATI und GUERRIERI, 1961; SHAH, 1963; SINGH, 1963; CHEVALIER, 1965; JOYNER et al., 1966; VASSILIADES, 1965; RESTANI, 1966 c; TSAGLIS, 1968; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; ROHDE und JUNGMANN, 1970; RICCI-BITTI und QUALI, 1972; RIVELLINI et al., 1972; PELLERDY, 1974; EUZEBY, 1977; MASON, 1977; COTTELEER und FAMEREE, 1978; McDOUGALD, 1979; BATTELLI und POGLAYEN, 1980; YVORE et al., 1980; VERCRUYSSE, 1982),

E. ahsata
(HONESS, 1942; RYSAVY, 1954; SMITH und DAVIS, 1961; LEVIN et al., 1963; CHEVALIER, 1965; JOYNER et al., 1965; VASSILIADES, 1965; HERRERA und RODRIGUEZ, 1969; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; ROHDE und JUNGMANN, 1970; POUT et al., 1973; NORTON et al., 1974; PELLERDY, 1974; MASON, 1977; COTTELEER und FAMEREE, 1978; McDOUGALD, 1979; YVORE et al., 1980; VERCRUYSSE, 1982),

E. crandallis
(HONESS, 1942; JOYNER et al., 1966; BAZALAR und GUERRERO, 1970; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; POUT et al., 1973; NORTON et al., 1974; PELLERDY, 1974; MASON, 1977; COTTELEER und FAMEREE, 1978) und

E. faurei
(MOUSSU und MAROTEL, 1902; BALOZET, 1932; CHRISTENSEN, 1938; RAO und HIREGAUDAR, 1954; RYSAVY, 1954; DELIC, 1955; SVANBEAV, 1957; FAVATI und GUERRIERI, 1961; SINGH, 1963; CHEVALIER, 1965; JOYNER et al., 1966; VASSILIADES, 1965; RESTANI, 1966 c; TSAGLIS, 1968; HERRERA und RODRIGUEZ, 1969; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; ROHDE und JUNGMANN, 1970; RIVELLINI et al., 1972; PELLERDY, 1974; EUZEBY, 1977, MASON, 1977, ; COTTELEER und FAMEREE, 1978; YVORE et al., 1980; VERCRUYSSE, 1982),

E. granulosa
(CHRISTENSEN, 1938; SHAH, 1963; JOYNER et al., 1966; HERRERA und RODRIGUEZ, 1969; LEVINE und IVENS, 1970, 1986, RICCI-BITTI und QUALI, 1972; PELLERDY, 1974; EUZEBY, 1977; MASON, 1977; COTTELEER und FAMEREE, 1978; YVORE et al., 1980),

E. intricata
(SPIEGEL, 1925; BALOZET, 1932; CHRISTENSEN, 1938; RAO und HIREGAUDAR, 1954; RYSAVY, 1954, DELIC ,1955; SVANBEAV, 1957; HORTON-SMITH, 1958; SHAH, 1963; SINGH, 1963; CHEVALIER, 1965; JOYNER et al., 1966; RESTANI, 1966 c; TSAGLIS, 1968; HERRERA und RODRIGUEZ, 1969; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; ROHDE und JUNGMANN,1970; RICCI-BITTI und QUALI, 1972; RIVELLINI et al ., 1972; PELLERDY, 1974; EUZEBY, 1977; MASON, 1977; COTTELEER und FAMEREE, 1978; YVORE et al., 1980; VERCRUYSSE, 1982),

E. marsica
(RESTANI, 1966 a, 1971; PELLERDY, 1974; NORTON et al., 1976; EUZEBY, 1977; RODRIGUEZ, 1980; LEVINE und IVENS, 1986),

E. pallida
(CHRISTENSEN, 1938; DELIC, 1955; FAVATI und GUERRIERI, 1961, SHAH, 1963; JOYNER et al., 1966; HERRERA und RODRIGUEZ, 1969; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; PELLERDY, 1974; EUZEBY, 1977; MASON, 1977; VERCRUYSSE, 1982),

E. parva
(KOTLAN et al., 1929; BALOZET, 1932; CHRISTENSEN, 1938; RAO und HIREGAUDAR, 1954; RYSAVY, 1954; DELIC, 1955; SVANBEAV, 1957; HORTON-SMITH, 1958; FAVATI und GUERRERI ,1961; SINGH, 1963; CHEVALIER, 1965; VASSILIADES, 1965; JOYNER et al., 1966, RESTANI, 1966 c; TSAGLIS, 1968; HERRERA und RODRIGUEZ, 1969; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; ROHDE und JUNGMANN, 1970; RICCI-BITTI und QUALI, 1972; RIVELLINI et al., 1972; PELLERDY, 1974; EUZEBY, 1977; MASON, 1977; COTTELEER und FAMEREE, 1978; YVORE et al., 1980; VERCRUYSSE, 1982),

E. punctata
(LANDERS, 1952, 1955; LEVINE und IVENS, 1970, 1986; PELLERDY, 1974),

E. weybridgensis
(POUT et al., 1973; NORTON et al., 1974; MASON, 1977; YVORE et al., 1975; LEVINE und IVENS, 1986) vorgegebenen morphologischen Beschreibungen, zeichnerischen Darstellungen und Abbildungen (Tab. 14).

Aus den morphologischen Einzelbeschreibungen wurde nachfolgender Bestimmungsschlüssel unter Berücksichtigung von Form und Größe der Oozysten, Existenz einer Mikropyle mit oder ohne Polkappe, Farbe und Aufbau der Oozystenwand, Art der Granulation des Sporonten, Größe und Form der Sporozysten, Lage der Sporozoiten zueinander sowie Vorkommen, Beschaffenheit und Lage eines Sporozystenrestkörpers erarbeitet.

Schlüssel zur Differenzierung von Eimeria-Oozysten des Schafes

1. Oozysten mit Polkappe.....2
   - Oozysten ohne Polkappe.....9

2. Oozysten > 40 µm lang, dicke, braune radiär gestreifte Wand, 46 x 33 µm (40-59 µm x 27-47 µm).....E. intricata
   - Oozysten < 40 µm lang, Oozystenwand dünn ohne radiäre Streifung.....3

3. Oozystenwand mit fingerhutähnlichen Eindrücken 21 x 18 µm (18-28 µm x 16-21 µm).....E. punctata
   - Oozystenwand glatt.....4

4. Oozysten urnenförmig, Sporont grob granuliert 29 x 20 µm (22-35 µm x 17- 25 µm).....E. granulosa
   - Oozysten ellipsoidal geformt, Sporont fein granuliert.....5

5. Oozysten > 33 µm lang, 36 x 24 µm (34-44 µm x 18-39 µm).....E. ahsata
   - Oozysten < 33 µm lang.....6

6. Sporozysten breit, ovoid bis kugelförmig, entgegengesetzte Lage der Sporozoiten, Oozysten 22 x 18 µm (18-28 µm x 15-20 µm).....E. crandallis
   - Sporozysten länglich ovoid, Sporozoiten, liegen längs nebeneinander in der Sporozyste.....7

7. Oozysten breiter als 14 µm.....8
   - Oozysten schmaler als 14 µm,
     häufig mit undeutlicher Polkappe,
     19 x 13,5 µm.....E. marsica

8. Längliche, im Verhältnis zur Oozyste
   große Sporozysten, mit perlschnurartigem
   Restkörper zwischen den Sporozoiten,
   Oozysten 25 x 17,5 µm
   (17-30 µm x 14-19 µm).....E. weybridgensis
   - Oozysten 31 x 20 µm (30-36 µm x 16-24 µm),
     die Sporozysten kleiner,
     Restkörper rundlicher.....E. bakuensis

9. Oozysten mit deutlicher Wand.....10
   - Oozysten ellipsoid, sehr feine Wand
     14 x 10 µm (12-20 µm x 8-15 µm).....E. pallida

10. Mikropyle fehlt, breite, ovoide
    Sporozysten
    Oozysten 16,5 x 14,5 µm (12-23 µm x 10-19 µm)...E. parva
    - Mikropyle vorhanden, längliche Sporozysten,
      Oozysten größer als 16,5 µm.....11

11. Oozysten elliptisch bis rundoval
    Mikropyle vorhanden,
    21 x 18 µm (20-24 µm x 14-21 µm).....E. ovinoidalis
    - Oozysten eiförmig, Mikropyle sehr
      deutlich nach innen eingezogen,
      29 x 21 µm (25-36 µm x 19-28 µm).....E. faurei

Tab. 14: Morphologische Merkmale von Oozysten und Sporozysten der Eimeria spp. des Schafes anhand des Schrifttums

Eimeria spp.	Oozyste				Sporozyste			
a) mit Polkappe	Länge x Breite (µm)	Form	Hülle	Mikropyle	Länge x Breite (µm)	Form	Lage der Sporozoiten	Restkörper (Ausprägung)
E. ahsata	36x24(28-44x18-39)	elliptisch	gelb	+	10-20x6-10	länglich-oval	Kopf zu Schwanz	++
E. bakuensis	31x20(23-36x16-24)	Wände parallel	gelb	+	11-17x6-9	länglich-oval	Kopf zu Schwanz	++
E. crandallis	22x18(18-28x15-20)	oval	farblos	+	8-11x6-8	zitronen-förmig	end-ständig	+
E. granulosa	29x20(22-35x17-25)	urnen-förmig	gelb	+	13-16x8-9	länglich-oval	Kopf zu Schwanz	++
E. intricata	46x33(40-59x27-47)	oval	braun radiär gestreift	+	16-22x8-14	länglich-oval	Kopf zu Schwanz	++
E. marsica	19x13(15-23x11-15)	elliptisch	farblos	(+)	8-11x4-6	länlich-oval	Kopf zu Schwanz	+
E. punctata	21x18(18-28x16-21)	oval	fingerhut-ähnlich	+	11-15x6-9	länglich-oval	Kopf zu Schwanz	++
E. weybridgensis	25x18(17-31x14-19)	oval	gelb-farblos	+	13-15x6-8	länglich-oval	Kopf zu Schwanz	++
b) ohne Polkappe								
E. faurei	29x21(25-36x19-28)	eiförmig	gelb	++	14-16x8-9	ovoid	Kopf zu Schwanz	++
E. ovinoidalis	21x18(16-30x12-23)	oval	farblos	+	10-14x10-8	ovoid	Kopf zu Schwanz	+
E. pallida	14x10(12-20x8-15)	elliptisch	farblos zart	-	6-9x4-6	länglich-oval	Kopf zu Schwanz	+
E. parva	16-14(10-22x10-19)	rund-oval	farblos	-	6-13x5-8	breit ovoid	Kopf zu Schwanz	+

B. Ergebnisse

1. Ergebnisse der Untersuchungen zur artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna und Befallsextensität von Eimeria spp. sowie zur Saisondynamik der Oozystenausscheidung bei Schafen in der stationären Hütehaltung

a. Betrieb Lavesum (Landkreis Recklinghausen)

In Auswertung der artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna sowie der Befallsextensität der regelmäßig in monatlichen Intervallen über einen Jahreszyklus koproskopisch untersuchten 13 Mutterschafe, 11 Jährlinge und 12 Lämmer aus der stationären Hütehaltung des Betriebes Lavesum ist, wie in Tab. 15 zusammenfassend dokumentiert, eine altersunabhängige Befallshäufigkeit bei gleichzeitig übereinstimmender Beteiligung von 10 der 12 bisher beschriebenen und als valid erachteten ovinen Eimeria spp. und zwar E. bakuensis (Abb. 1, 2), E. ovinoidalis (Abb. 3, 4), E. ahsata (Abb. 5, 6), E. crandallis (Abb. 7, 8), E. faurei (Abb. 9, 10), E. granulosa (Abb. 11, 12), E. intricata (Abb. 13, 14), E. pallida (Abb. 15, 16), E. parva (Abb. 17, 18) und E. weybridgensis (Abb. 19, 20) darzustellen. Mutterschafe, Jährlinge sowie Lämmer waren stets zu 100% infiziert, doch bestanden bezüglich der Vorkommenshäufigkeit der einzelnen Arten wirtsaltersbedingte Unterschiede. Nach der Reihenfolge ihrer Häufigkeit geordnet war, wie aus Tab. 15 abzuleiten, bei Mutterschafen die Art E. granulosa mit 100% am häufigsten vertreten, gefolgt von E. ovinoidalis und E. weybrigdensis/-crandallis mit je 92,3%, E. bakuensis mit 84,6%, E. parva mit 69,2% sowie von E. ahsata mit nur 46,2%, E. faurei mit 38,5%, E. intricata mit 15,4% und E. pallida mit lediglich 7,7%. Gleiche Auswertungen der Jahresinzidenzen der Jährlinge ergaben zwar eine analoge Häufigkeitsverteilung der Arten, doch lagen die entsprechenden Werte für die einzelnen Spezies mit jeweils 100% für E. ovinoidalis, E. granulosa und E. weybridgensis/crandallis, mit 90,9% für E. bakuensis, mit 72,7% für E. parva, mit 63,6% für E. ahsata, mit je

36,4% für E. faurei und E. pallida und mit 18,2% für E. intricata meist wesentlich höher. Bei Lämmern war die Häufigkeitsabstufung der Eimeria spp. bei jeweils höchsten Anteilen der einzelnen Arten mit je 100% für E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. weybridgensis/crandallis und E. parva, mit 91,7% für E. ahsata, mit je 75% für E. faurei und E. intricata und 50% für E. pallida im Vergleich mit Jährlingen noch deutlicher abgeflacht. Lediglich E. granulosa war mit nur 58,3% wesentlich seltener an der Vorkommenshäufigkeit in dieser Altersgruppe beteiligt (Tab. 15). Die artliche Zusammensetzung der individuellen Jahresinzidenzen zeigte für jede Altersgruppe also stets Mehrfachinfektionen an, wobei Lämmer mit 5 - 10, durchschnittlich 9 Eimeria spp. aber ein größeres Artenspektrum pro Tier aufwiesen als Jährlinge mit 5 - 8, durchschnittlich 7 und Mutterschafe mit 4 - 8, durchschnittlich 6 Spezies.

In bezug auf die Befallsintensität und -persistenz von E. bakuensis, die die Zahl der aus 1 g Kot isolierten Oozysten bzw. die Häufigkeit der Oozystennachweise über den Untersuchungszeitrahmen von einem Jahr anzeigt, bestanden deutliche altersbedingte, somit aber auch saisonale Unterschiede, indem Lämmer wesentlich mehr und häufiger Oozysten ausschieden als Jährlinge und Mutterschafe, deren Oozysten-Output meist nur geringfügig und gleichzeitig sehr diskontinuierlich war. Im einzelnen stieg die Oozystenausscheidung mit Beginn der Untersuchung im März bei 8 - 10 Wochen alten Lämmern von durchschnittlich 1591 Oozysten/g Kot (OpG) steil auf ein Maximum von 6687 OpG im April an, fiel im Mai auf 803 OpG ab und verringerte sich anschließend kontinuierlich zunächst auf Werte unter 500 OpG und ab Oktober auf nur geringe Oozysten-Isolate. Parallel veränderten sich die monatlich erhobenen Prävalenzen von 83,3% im März über jeweils 100% im April und Mai auf 50% im September sowie nur 37,5%, 50% und 40% im Dezember sowie Januar bzw. Februar des nächsten Jahres (Tab. 16). Die Oozystenausscheidung bei Mutterschafen und Jährlingen zeigte keine jahreszeitliche Periodizität und war, bis auf jeweils ein Tier in beiden Altersgruppen mit 23080 OpG im Juni bei einem Jährling sowie mit 2714 OpG bei einem Mutterschaf im Mai,

sehr niedrig sowie lediglich vereinzelt und dann meist nur zwischen April und November nachzuweisen. Die OpG-Werte lagen dabei, mit Ausnahme von 2110 OpG bei Jährlingen im Juni, stets unter 210 und variierten ohne Einbeziehung der Tiere mit hoher Oozystenausscheidung, auf die Monate bezogen, zwischen 5 - 133 OpG und 4 - 209 OpG für Jährlinge bzw. Mutterschafe. Dementsprechend waren die in den einzelnen Monaten ermittelten Prävalenzen gering, betrugen im März nur 9,1% und 8,3% für Jährlinge bzw. Mutterschafe, variierten von April bis November zwischen 72,7% und 18,2% bei Jährlingen und zwischen 75% und 7,7% bei Mutterschafen und fielen zum Winter deutlich ab (Tab. 16).

Für die Arten E. ovinoidalis, E. weybridgensis/crandallis und E. parva war, wie in Tabb. 16 und 18 zusammenfassend dargestellt, ein der E. bakuensis-analoges Verteilungsmuster der Befallsintensität und -persistenz und eine prinzipiell gleiche saisonale, nur Lämmer-bezügliche Verlaufskurve der Oozystenausscheidung zu zeichnen bei gleichzeitig entsprechender Veränderung der monatlichen Prävalenzen in allen Altersgruppen der Schafe. Selbst die durchschnittlichen Maxima der Oozystenausscheidung bei Lämmern unterschieden sich mit OpG-Werten von 1405 für E. ovinoidalis im April, von 2771 und 2734 für E. weybridgensis/crandallis im Juni bzw. Juli sowie von 1863 für E. parva im April quantitativ sowie in ihrem zeitlichen Auftreten nur geringfügig. Die übrigen nachgewiesenen Eimeria spp. waren dagegen in ihrer Befallsintensität und -persistenz sowie im Profil der Oozystenausscheidung abweichend und uneinheitlich, wobei E. ahsata, E. granulosa und E. faurei noch eine erhöhte Oozystenausscheidung bei jungen Lämmern im Frühjahr/Frühsommer anzeigten, während E. pallida und E. intricata bei Tieren aller Altersgruppen lediglich einmalig oder sehr vereinzelt und dann meist nur mit geringen OpG-Werten nachzuweisen waren (Tabb. 16, 17, 18).

In zusammenfassender Darstellung der Gesamtoozystenausscheidung trat im Vergleich mit Jährlingen und Mutterschafen bei Lämmern mit 5226 OpG im März, einem steilen Anstieg auf das Jahresmaximum von 11412 OpG im April und einem an-

schließend kontinuierlichen Abfall der Werte zum Jahreswechsel auf 82 - 453 OpG im November bis Februar des nächsten Jahres eine deutlich höhere Ausscheidung auf, die sich mit zunehmenden Alter ständig verringerte. Demgegenüber wurde bei Mutterschafen stets eine schwache Befallsintensität mit nur geringfügigen monatlichen Schwankungen festgestellt, die, abgesehen von den relativ hohen OpG-Werten 812 und 821 im Mai bzw. August, im monatlichen Durchschnitt nur zwischen 11 und 234 OpG abgestuft war. In der Altersgruppe Jährlinge war, mit Ausnahme einer erhöhten Oozystenausscheidung von 2433 OpG im Juni, der Verlauf der monatlichen Befallsintensitäten analog (Abb. 21, 22).

Tab. 15: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Mutterschafen, Jährlingen und Lämmern mit Eimeria spp. in der stationären Hütehaltung des Betriebes Lavesum

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	84,6
E. ovinoidalis	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	92,3
E. faurei	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	38,5
E. ahsata	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	46,2
E. granulosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. intricata	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	15,4
E. parva	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	69,2
E. pallida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	7,7
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	92,3

Befall mit	Jährling Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	90,9
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. faurei	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	36,4
E. ahsata	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	63,6
E. granulosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. intricata	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2
E. parva	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	72,7
E. pallida	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	36,4
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Befall mit	Lamm Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. faurei	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	75
E. ahsata	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	91,7
E. granulosa	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	58,3
E. intricata	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	75
E. parva	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. pallida	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	50
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Tab. 16: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. faurei bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der stationären Hütehaltung des Betriebes Lavesum (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. bakuensis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	8,3	9,1	83,3	4	5	1591
Apr/86	75	72,7	100	58	133	6687
Mai/86	7,7	36,4	100	209	18	803
Jun/86	15,4	36,4	81,8	10	2110	558
Jul/86	15,4	63,6	75	4	94	423
Aug/86	16,7	18,2	87,5	27	102	350
Sep/86	33,3	36,4	50	4	61	263
Okt/86	40	36,4	75	71	29	178
Nov/86	16,7	36,4	57,1	10	21	95
Dez/86	8,3	18,2	37,5	6	14	13
Jan/87	8,3	0	50	51	0	127
Feb/87	33,3	18,2	40	7	1	+

E. ovinoidalis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	8,3	9,1	83,3	8	9	1375
Apr/86	33,3	45,5	83,3	27	15	1405
Mai/86	38,5	36,4	83,3	113	37	479
Jun/86	15,4	36,4	63,6	16	55	568
Jul/86	23,1	63,6	100	10	36	894
Aug/86	50	72,7	100	76	235	466
Sep/86	16,7	45,5	50	29	19	97
Okt/86	20	18,2	75	24	15	221
Nov/86	16,7	9,1	42,9	+	6	19
Dez/86	0	18,2	50	0	3	35
Jan/87	33,3	18,2	66,7	43	6	61
Feb/87	8,3	18,2	40	3	6	14

E. faurei

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	8,3	9,1	8,3	1	+	12
Apr/86	8,3	18,2	16,7	2	6	14
Mai/86	0	0	25	0	0	65
Jun/86	0	0	36,4	0	0	331
Jul/86	0	9,1	25	0	3	52
Aug/86	8,3	0	25	34	0	28
Sep/86	0	0	25	0	0	14
Okt/86	20	0	12,5	14	0	16
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	9,1	0	0	1	0

Tab. 17: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. ahsata, E. granulosa und E. intricata bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der stationären Hütehaltung des Betriebes Lavesum (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. ahsata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	8,3	18,2	25	1	2	466
Apr/86	0	36,4	83,3	0	25	165
Mai/86	0	18,2	8,3	0	6	7
Jun/86	0	0	18,2	0	0	9
Jul/86	7,7	18,2	0	2	9	0
Aug/86	8,3	0	62,5	2	0	56
Sep/86	8,3	9,1	12,5	2	10	17
Okt/86	10	18,2	12,5	+	2	6
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	8,3	0	12,5	+	0	1
Jan/87	8,3	0	16,7	2	0	20
Feb/87	0	0	0	0	0	0

E. granulosa

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	8,3	27,3	25	3	13	882
Apr/86	8,3	72,7	0	68	69	0
Mai/86	30,8	27,3	0	60	24	0
Jun/86	30,8	81,8	9,1	82	195	+
Jul/86	30,8	90,9	0	11	58	0
Aug/86	25	54,5	25	33	47	35
Sep/86	41,7	72,7	37,5	9	53	23
Okt/86	0	54,5	25	0	44	12
Nov/86	33,3	54,5	14,3	28	269	113
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	58,3	45,5	0	102	267	0
Feb/87	8,3	45,5	0	+	20	0

E. intricata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	8,3	0	0	3
Apr/86	0	0	8,3	0	0	12
Mai/86	7,7	0	16,7	6	0	29
Jun/86	0	0	27,3	0	0	24
Jul/86	0	9,1	0	0	2	0
Aug/86	8,3	9,1	50	16	12	96
Sep/86	0	0	25	0	0	30
Okt/86	0	0	12,5	0	0	8
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Tab. 18: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. parva, E. weybridgensis/crandallis und E. pallida bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der stationären Hütehaltung des Betriebes Lavesum (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. parva

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	33,3	0	0	160
Apr/86	16,7	0	91,7	7	0	1863
Mai/86	7,7	0	33,3	70	0	51
Jun/86	15,4	9,1	54,5	5	6	740
Jul/86	23,1	9,1	75	12	2	243
Aug/86	33,3	27,3	62,5	546	26	95
Sep/86	0	9,1	12,5	0	29	7
Okt/86	0	9,1	25	0	5	14
Nov/86	0	9,1	57,1	0	1	69
Dez/86	0	0	12,5	0	0	3
Jan/87	0	9,1	16,7	0	3	7
Feb/87	8,3	9,1	20	2	3	19

E. weybridgensis/crandallis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	27,3	75	0	13	737
Apr/86	66,7	45,5	100	74	145	1266
Mai/86	53,8	36,4	100	355	27	1104
Jun/86	15,4	63,6	81,8	10	65	2771
Jul/86	30,8	54,5	100	32	39	2734
Aug/86	33,3	81,8	100	30	109	1073
Sep/86	58,3	54,5	100	47	65	213
Okt/86	60	45,5	87,5	112	28	612
Nov/86	41,7	27,3	71,4	30	66	127
Dez/86	8,3	18,2	75	6	2	57
Jan/87	16,7	18,2	83,3	8	15	223
Feb/87	50	36,4	100	28	22	48

E. pallida

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	0	0	0	0	0
Jun/86	0	9,1	0	0	2	0
Jul/86	0	27,3	25	0	52	33
Aug/86	8,3	9,1	25	58	8	60
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	0	0	25	0	0	9
Nov/86	0	0	28,6	0	0	29
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	27,3	20	0	+	+

Abb. 21: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Lämmern des Betriebes Lavesum

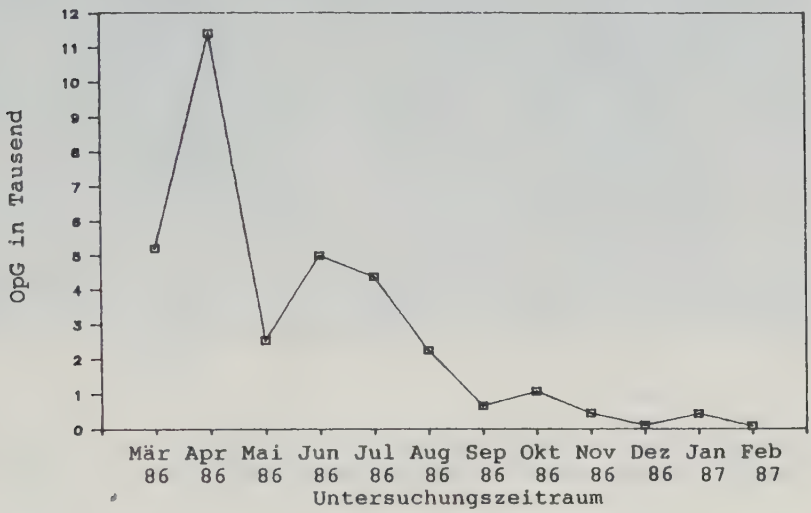


Abb. 22: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Mutterschafen (□) und Jährlingen (+) des Betriebes Lavesum

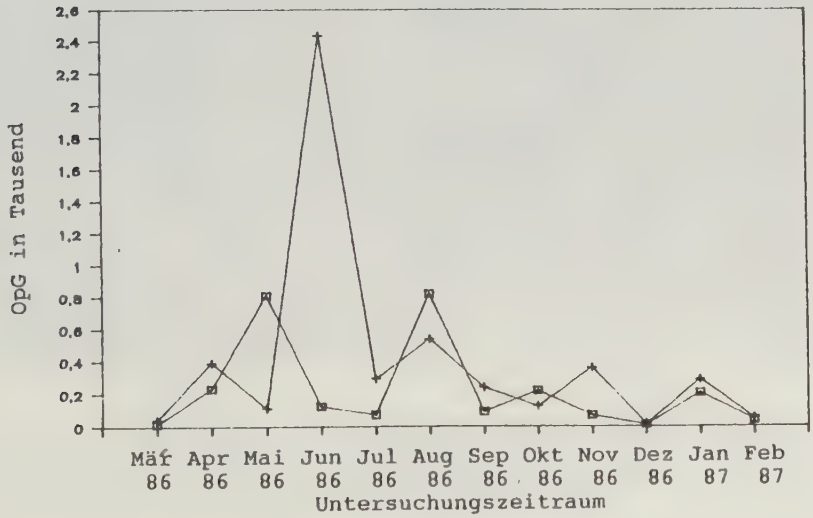


Abb. 1

Abb. 2

Abb. 1: Oozyste von E. bakuensis, unsporuliert
Abb. 2: Oozyste von E. bakuensis, sporuliert

10 µm

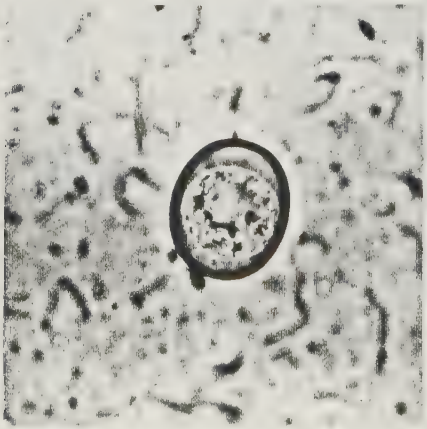


Abb. 3

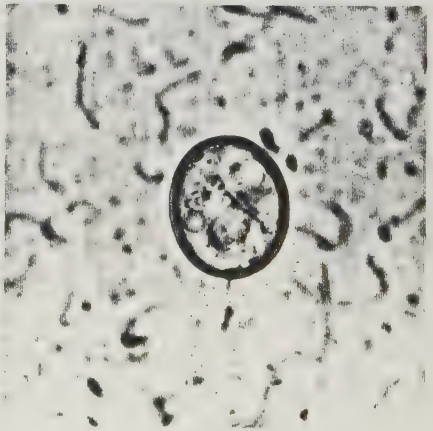


Abb. 4

Abb. 3: Oozyste von E. ovinoidalis, unsporuliert
Abb. 4: Oozyste von E. ovinoidalis, sporuliert

10 µm

Abb. 5

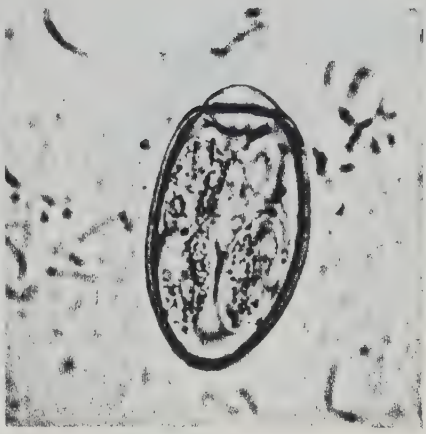


Abb. 6

Abb. 5: Oozyste von E. ahsata, unsporuliert
Abb. 6: Oozyste von E. ahsata, sporuliert

10 µm

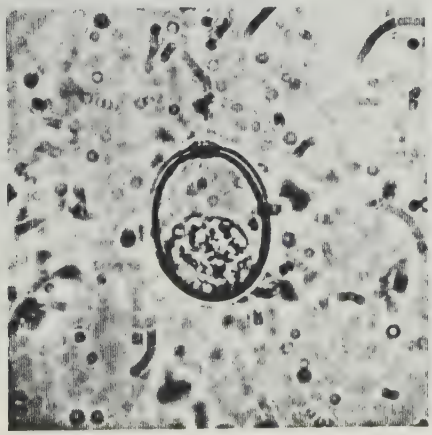


Abb. 7

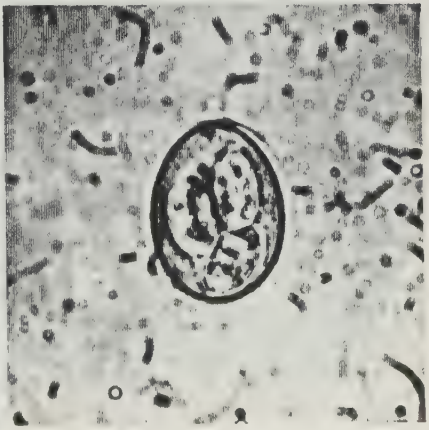


Abb. 8

Abb. 7: Oozyste von E. crandallis, unsporuliert
Abb. 8: Oozyste von E. crandallis, sporuliert

10 µm

Abb. 9

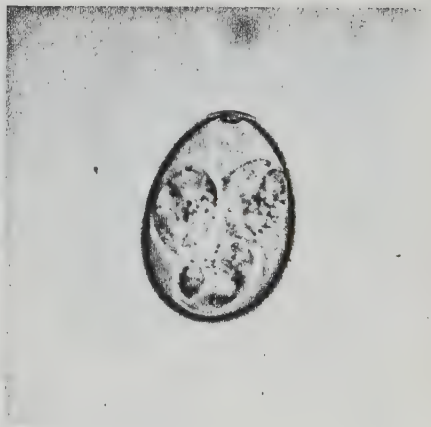


Abb. 10

Abb. 9: Oozyste von E. faurei, unsporuliert
Abb. 10: Oozyste von E. faurei, sporuliert

10µm

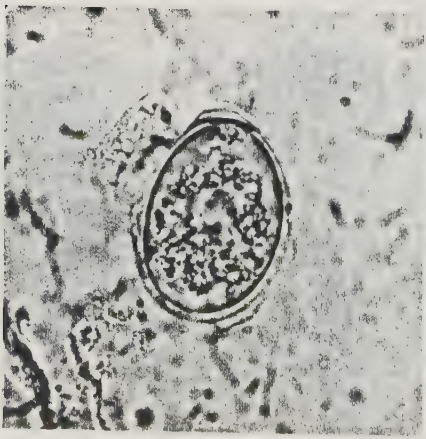


Abb. 11

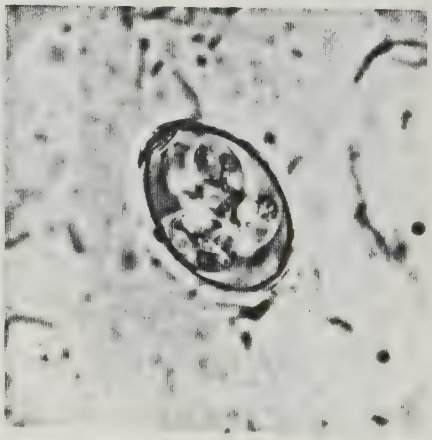


Abb. 12

Abb. 11: Oozyste von E. granulosa, unsporuliert
Abb. 12: Oozyste von E. granulosa, sporuliert

10 µm

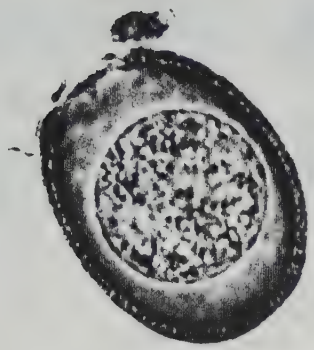


Abb. 13

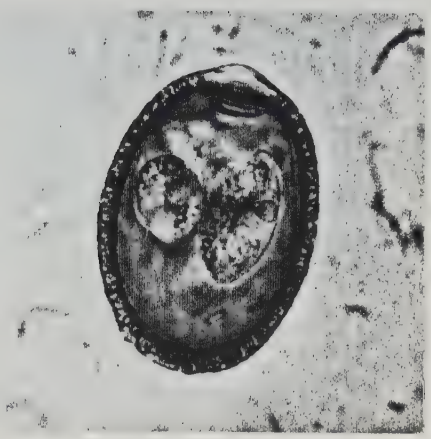


Abb. 14

Abb. 13: Oozyste von E. intricata, unsporuliert
Abb. 14: Oozyste von E. intricata, sporuliert

10 µm

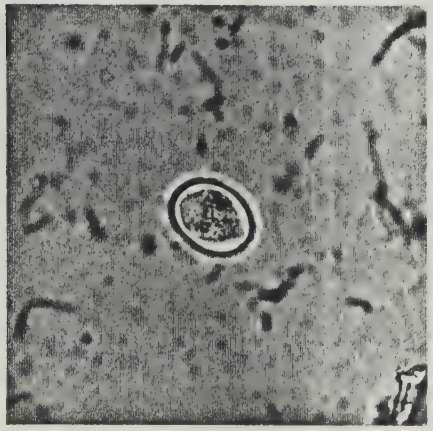


Abb. 15

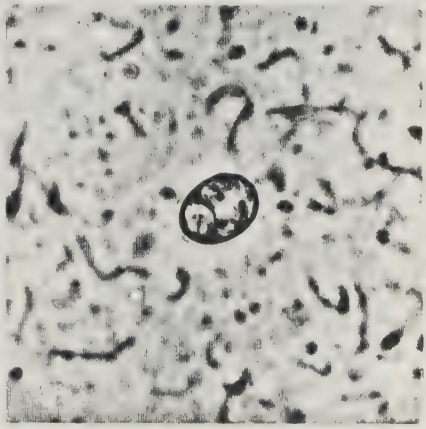


Abb. 16

Abb. 15: Oozyste von E. pallida, unsporuliert
Abb. 16: Oozyste von E. pallida, sporuliert

10 µm

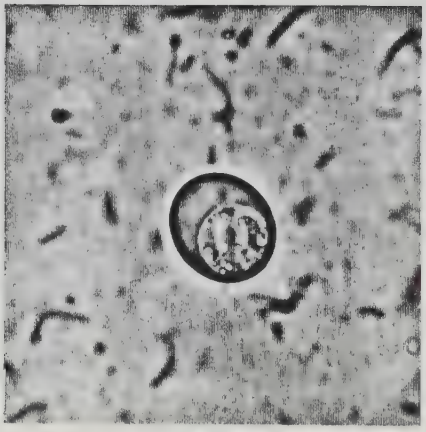


Abb. 17

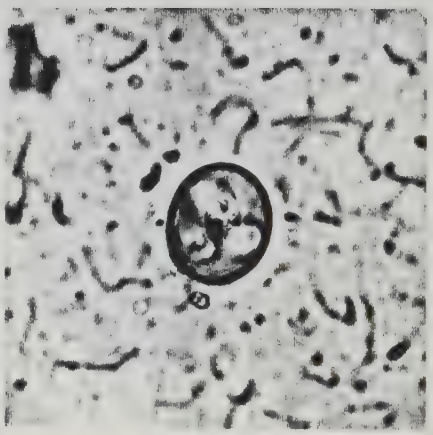


Abb. 18

Abb. 17: Oozyste von E. parva, unsporuliert
Abb. 18: Oozyste von E. parva, sporuliert

10 µm

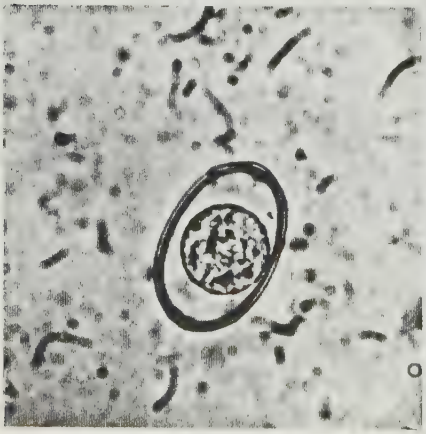


Abb. 19

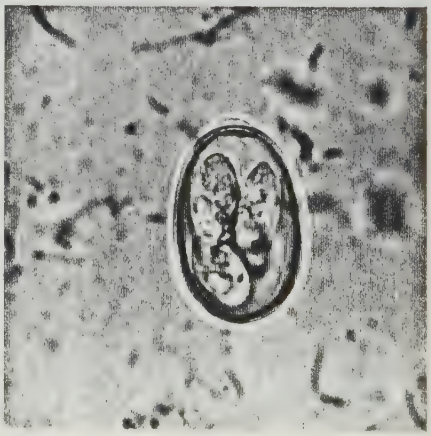


Abb. 20

Abb. 19: Oozyste von E. weybridgensis, unsporuliert
Abb. 20: Oozyste von E. weybridgensis, sporuliert

10 µm

b. Betrieb Hülsten (Kreis Borken)

Analoge Inzidenzuntersuchungen von 12 Mutterschafen, 10 Jährlingen und 11 Lämmern des Betriebes Hülsten ergaben mit E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. ahsata, E. crandallis, E. faurei, E. intricata, E. granulosa, E. parva, E. pallida und E. weybridgensis ein die gleichen 10 Arten umfassendes Spektrum oviner Eimeria spp. In Übereinstimmung mit dem Betrieb Lavesum betrug auch die jahresbezogene Befallshäufigkeit für Mutterschafe, Jährlinge und Lämmer stets 100% (Tab. 19), wobei sich die Vorkommenshäufigkeit der einzelnen Eimeria spp. ebenfalls in Abhängigkeit vom Wirtsalter änderte.

Nach der Höhe der Verparasitierungsfrequenzen in absteigender Reihe geordnet wies bei Mutterschafen dabei E. weybridgensis/crandallis mit 100% die größte Verbreitung auf, gefolgt von E. ovinoidalis mit 91,7%, E. bakuensis mit 83,3%, E. granulosa mit 58,3%, E. parva mit 50%, E. ahsata mit 41,7%, E. pallida mit 25% sowie E. faurei und E. intricata mit je 8,3%. Jahresinzidenzen der Jährlinge ergaben eine nur leicht abweichende Häufigkeitsverteilung, wobei jedoch mit je 100% für E. bakuensis und E. weybridgensis/crandallis, mit 90% für E. granulosa, mit 80% für E. ovinoidalis, mit 70% für E. parva, gefolgt von E. ahsata und E. pallida mit je 50%, von E. faurei mit 40% und von E. intricata mit lediglich 30% die Werte meist deutlich höher lagen. Altersbedingt lagen die Werte der Befallshäufigkeit für Lämmer mit je 100% für E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. weybridgensis-/crandallis und E. ahsata, je 90,9% für E. faurei und E. parva, je 72,7% für E. granulosa und E. intricata und 54,5% für E. pallida noch höher und bedingten dementsprechend auch eine geringere Abstufung der Vorkommenshäufigkeit der Arten (Tab. 19). Die artliche Zusammensetzung der individuellen Jahresinzidenzen wies für alle Altersgruppen stets Mehrfachinfektionen auf, wobei Lämmer mit 7 - 10, durchschnittlich 9 Eimeria spp. eine größere Artenvielfalt besaßen als Jährlinge mit 5 - 9, durchschnittlich 7 Arten und Mutterschafe mit 4-8, durchschnittlich 6 Spezies.

Deutliche altersbedingte und demzufolge auch saisonale Veränderungen waren im Verlauf des Jahres sowohl für die Befallsintensität als auch für die Befallspersistenz von E. weybridgensis/crandallis feststellbar. Lämmer schieden wesentlich mehr und erheblich häufiger Oozysten aus als Jährlinge und Mutterschafe, deren Oozystenausscheidung gering, unregelmäßig über das Jahr verteilt und meist diskontinuierlich ablief. Zu Beginn der Untersuchung im März bei einem Alter der Lämmer von 8 bis 10 Wochen war die durchschnittliche Oozystenausscheidung mit 70510 OpG am höchsten, fiel im April steil auf 5019 OpG ab, blieb im Mai auf diesem Niveau und verringerte sich ab Juni stets unter 1000 OpG. Hohe monatliche Prävalenzen persistierten jedoch im gesamten Untersuchungszeitraum und betrugen mindestens 71,4%, meistens aber 100% (Tab. 22).

Die Oozystenausscheidung von E. weybridgensis/crandallis bei Mutterschafen und Jährlingen ließ keine jahreszeitliche Periodizität erkennen, wurde aber durch den hohen Einzelwert eines Mutterschafes im Juni mit 28019 OpG sowie eines Jährlings mit permanent hohen Oozystenisolaten bis zu 4689 OpG erheblich beeinflußt. Die monatliche durchschnittliche Oozystenaussscheidung bewegte sich zwischen 12 und 2350 OpG für Mutterschafe und zwischen 45 bis 469 OpG für Jährlinge, wobei das hohe Maximum bei Mutterschafen auf einen Einzelwert von 28019 OpG im Juni zurückzuführen war. Für die monatlichen Prävalenzen ergaben sich bei Mutterschafen sehr unterschiedliche Werte von 25% bis 90,9%, hauptsächlich von 30% bis 50%, und für Jährlinge von 30% bis 70%, meistens zwischen 50% bis 60%. Ein erkennbarer Zusammenhang zwischen dem zeitlichen Auftreten hoher Prävalenzen und Oozystenausscheidungen war nicht gegeben (Tab. 22).

E. bakuensis und E. ovinoidalis zeigten ein E. weybridgensis /crandallis ähnliches Verteilungsmuster der Befallsintensitäten, allerdings mit niedrigeren Werten der saisonalen Verlaufskurve der Oozystenausscheidung. So waren bei Lämmern die Maxima der Oozystenausscheidung von 8070 OpG und 2214 OpG für E. bakuensis bzw. E. ovinoidalis wesentlich geringer, wurden erst im April festgestellt und fielen schneller

auf ein niedrigeres Niveau ab. Parallel verringerten sich ab Juni bei E. bakuensis und E. ovinoidalis die Befallshäufigkeiten von 72% - 100% auf Werte bis 25% bzw. von 77,8% - 100% auf Null (Tab. 20). Bei Mutterschafen und Jährlingen waren, ähnlich wie bei E. weybridgensis/crandallis, mit 3154 E. bakuensis-Oozysten pro Gramm Kot bei einem Mutterschaf im Juni und mit 61506 E. ovinoidalis-Oozysten bei einem Jährling im März einzelne, außergewöhnlich hohe individuelle Ausscheidungen nachweisbar. Die Prävalenzen von E. bakuensis und E. ovinoidalis bei Mutterschafen und Jährlingen bewegten sich meist zwischen 20% und 40% mit einem Rückgang der Befallsextensitäten nur von E. ovinoidalis in beiden Altersgruppen im Winter (Tab. 20).

Die übrigen nachgewiesenen Eimeria spp. waren in ihrer Befallsintensität und -persistenz sowie im Verlauf der Oozystenausscheidung uneinheitlich und abweichend. E. parva, E. ahsata und E. faurei zeigten bei jungen Lämmern im Frühjahr ebenfalls eine vermehrte Ausscheidung, Oozysten waren dann aber nur noch diskontinuierlich und in geringer Zahl festzustellen. E. intricata und E. pallida wiesen mit 298 OpG bzw. 204 OpG lediglich kurzfristig im Juni höhere Werte auf. E. granulosa wurde nur zeitweilig mit 3 - 67 OpG nachgewiesen, abweichend war die Befallsextensität mit 75% im Dezember erhöht. Bei Mutterschafen und Jährlingen traten diese Arten nur sehr vereinzelt und dann meist nur bei geringer Oozystenausscheidung auf (Tabb. 20, 21, 22).

Die vergleichende Betrachtung der Gesamtoozystenausscheidung ergab für Lämmer mit 81647 OpG im März, einer sehr schnellen Verringerung auf 17025 OpG im April und dann mit kontinuierlicher Reduktion der Oozystenzahlen auf 94 OpG im Februar 1987 eine von initial hohen OpG-Werten mit zunehmendem Alter sich ständig verringernde Oozystenausscheidung. Demgegenüber blieb der Verlauf der Oozystenausscheidung bei Jährlingen und Mutterschafen stets bzw. meist abgeflacht und dabei zwischen 55 und 794 OpG bzw. 40 und 369 OpG variierend; der bei Mutterschafen nachgewiesene Anstieg auf durchschnittlich 7499 OpG im Juni basiert auf jeweils hohe Einzelwerte ein und desselben Tieres (Abb. 23, 24).

Tab. 19: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Mutterschafen, Jährlingen und Lämmern mit Eimeria spp. in der stationären Hütehaltung des Betriebes Hülsten

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	83,3
E. ovinoidalis	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	91,7
E. faurei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	8,3
E. ahsata	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	41,7
E. granulosa	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	58,3
E. intricata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	8,3
E. parva	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	50
E. pallida	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	25
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Befall mit	Jährling Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	80
E. faurei	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	40
E. ahsata	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	50
E. granulosa	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	90
E. intricata	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	30
E. parva	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	70
E. pallida	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	50
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Befall mit	Lamm Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. faurei	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	90,9
E. ahsata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. granulosa	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	72,7
E. intricata	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	72,7
E. parva	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	90,9
E. pallida	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	54,5
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Tab. 20: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. faurei bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der stationären Hütehaltung des Betriebes Hülsten (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. bakuensis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	25	30	72,7	16	336	7523
Apr/86	0	10	88,9	0	1	8070
Mai/86	9,1	20	100	7	17	2619
Jun/86	25	10	90	1	18	2067
Jul/86	41,7	50	70	43	138	179
Aug/86	41,7	40	40	14	14	87
Sep/86	27,3	30	25	16	7	17
Okt/86	33,3	44,4	62,5	14	12	125
Nov/86	25	22,2	37,5	40	7	87
Dez/86	50	40	75	6	121	119
Jan/87	30	22,2	57,1	7	7	44
Feb/87	50	10	60	18	27	27

E. ovinoidalis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	2	2	45,5	14	9	434
Apr/86	33,3	50	77,8	22	36	2214
Mai/86	27,3	20	100	34	67	1240
Jun/86	16,7	30	60	5130	30	355
Jul/86	50	40	100	50	95	633
Aug/86	41,7	60	90	29	16	127
Sep/86	27,3	20	87,5	6	12	106
Okt/86	66,7	22,2	87,5	101	19	527
Nov/86	25	33,3	50	19	64	101
Dez/86	20	20	62,5	7	86	115
Jan/87	20	11,1	57,1	+	+	61
Feb/87	0	10	0	0	13	0

E. faurei

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	10	36,4	0	5	1724
Apr/86	8,3	30	11,1	3	7	38
Mai/86	0	0	18,2	0	0	48
Jun/86	0	0	40	0	0	94
Jul/86	0	0	10	0	0	47
Aug/86	0	0	20	0	0	559
Sep/86	0	0	25	0	0	10
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	10	12,5	0	9	10
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Tab. 21: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. ahsata, E. granulosa und E. intricata bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der stationären Hütehaltung des Betriebes Hülsten (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. ahsata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	8,3	0	36,4	+	0	782
Apr/86	16,7	20	77,8	9	9	1458
Mai/86	0	0	27,3	0	0	23
Jun/86	8,3	0	50	11	0	332
Jul/86	0	0	10	0	0	5
Aug/86	0	10	50	0	1	82
Sep/86	9,1	0	12,5	1	0	17
Okt/86	8,3	0	0	5	0	0
Nov/86	0	0	12,5	0	0	12
Dez/86	0	20	0	0	7	0
Jan/87	20	0	0	2	0	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

E. granulosa

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	9,1	40	9,1	14	81	24
Jun/86	8,3	20	0	8	73	0
Jul/86	33,3	40	20	42	40	34
Aug/86	33,3	10	0	8	3	0
Sep/86	18,2	0	25	5	0	37
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	33,3	25	0	57	3
Dez/86	10	30	75	2	131	67
Jan/87	20	11,1	14,3	12	3	7
Feb/87	10	20	0	3	14	0

E. intricata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	11,1	0	0	12
Mai/86	0	10	0	0	7	0
Jun/86	0	10	70	0	2	298
Jul/86	0	0	20	0	0	20
Aug/86	0	20	50	0	7	86
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	10	0	12,5	+	0	15
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Tab. 22: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. parva, E. weybridgensis/crandallis und E. pallida bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der stationären Hütehaltung des Betriebes Hülsten (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. parva

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	27,3	0	0	675
Apr/86	0	0	22,2	0	0	213
Mai/86	0	10	54,5	0	13	323
Jun/86	0	0	40	0	0	91
Jul/86	0	30	0	0	113	0
Aug/86	8,3	0	0	6	0	0
Sep/86	9,1	0	50	1	0	38
Okt/86	25	11,1	75	34	1	177
Nov/86	16,7	33,3	25	1	14	12
Dez/86	30	60	50	11	308	26
Jan/87	10	0	28,6	7	0	28
Feb/87	0	10	20	0	7	5

E. weybridgensis/crandallis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	33,3	40	90,9	12	170	70510
Apr/86	50	70	88,9	54	96	5019
Mai/86	36,4	60	100	27	124	5978
Jun/86	25	30	100	2350	219	1496
Jul/86	33,3	50	100	30	182	823
Aug/86	50	50	90	35	47	484
Sep/86	90,9	70	87,5	31	78	363
Okt/86	66,7	66,7	100	124	50	435
Nov/86	66,7	66,7	87,5	82	105	149
Dez/86	40	50	100	15	130	74
Jan/87	30	55,6	71,4	13	45	160
Feb/87	50	60	80	40	496	62

E. pallida

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	0	9,1	0	0	204
Jun/86	0	10	40	0	4	82
Jul/86	0	10	0	0	3	0
Aug/86	0	10	0	0	+	0
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	25	33,3	0	92	9	0
Nov/86	0	11,1	0	0	5	0
Dez/86	0	0	12,5	0	0	2
Jan/87	0	0	28,6	0	0	73
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Abb. 23: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Lämmern des Betriebes Hülsten

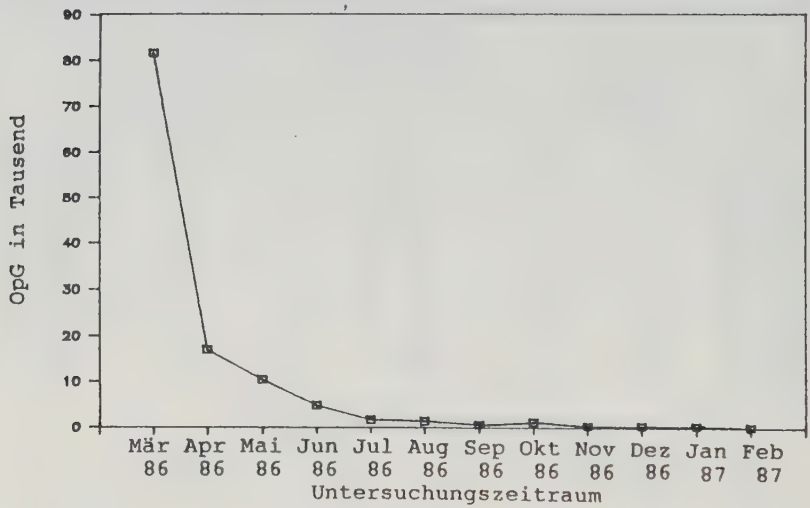
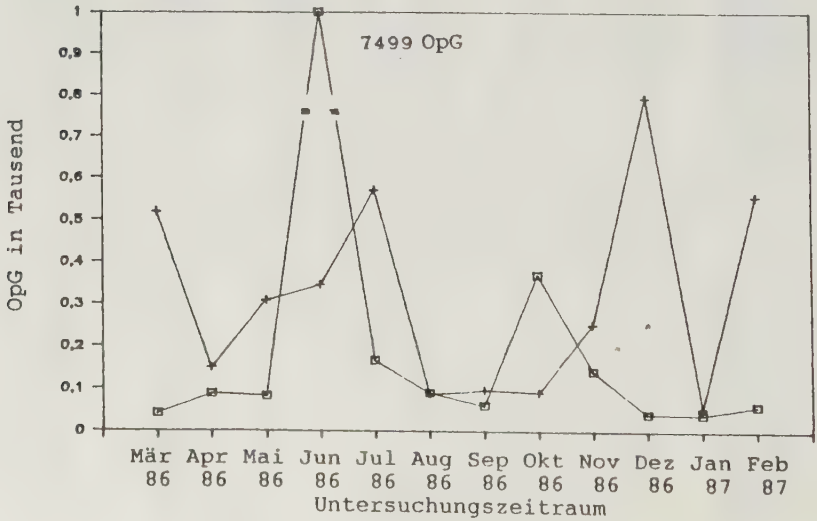


Abb. 24: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Mutterschafen (□) und Jährlingen (+) des Betriebes Hülsten



2. Ergebnisse der Untersuchungen zur artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna und Befallsextensität von Eimeria spp. sowie zur Saisondynamik der Oozystenausscheidung bei Schafen in der Wanderhaltung

Betrieb Waltrop (Kreis Recklinghausen)

In gleicher Auswertung der Gesamtbefallsextensität bei übereinstimmendem Nachweis der 10 Eimeria spp. E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. faurei, E. ahsata, E. granulosa, E. intricata, E. weybridgensis, E. parva, E. pallida und E. crandallis von monatlich über einen Jahreszyklus untersuchten 14 Mutterschafen, 11 Jährlingen, 10 Lämmern und einem Zuchtbock aus einer Hüteherde mit Wanderschafhaltung wurde unabhängig vom Alter eine Befallshäufigkeit von stets 100% festgestellt. In bezug auf das Artenspektrum unterschieden sich die Altersgruppen lediglich durch den fehlenden Nachweis von E. pallida bei den Jährlingen.

Das Alter als wichtige Einflußgröße wurde hingegen aus dem Vergleich der entsprechenden Jahresinzidenzen belegt. Diese erreichten Befallshäufigkeiten bei Mutterschafen von je 100% für E. ovinoidalis, E. weybridgensis/crandallis und E. parva, von je 85,7% für E. bakuensis und E. granulosa und geringere Anteile von 35,7% für E. ahsata, von 28,6% für E. faurei und von je 14,3% für Eimeria pallida und E. intricata. Befallsextensitäten der Jährlinge von je 100% für E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. granulosa und E. weybridgensis/crandallis, 90,9% für E. parva, 54,5% für E. ahsata, 36,4% für E. faurei und 9,1% für E. intricata ergaben, bis auf E. intricata, eine höhere Beteiligung aller Arten. Deutlich höhere Inzidenzen für E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. faurei, E. ahsata, E. parva und E. weybridgensis/crandallis von je 100%, für E. intricata von 70% und für E. pallida von 50% wurden für Lämmer ermittelt. E. granulosa war lediglich mit einer 30%igen Befallsfrequenz vertreten. Somit waren, bezogen auf ein Jahr, im Vergleich mit Jährlingen und Mutterschafen, erheblich mehr Lämmer verparasitiert, wobei stets Mehrfachinfektionen

mit 5-9 Arten, durchschnittlich 6 Eimeria spp. bei Mutterschafen, 6-8, durchschnittlich 7 Arten bei Jährlingen und 7-10, durchschnittlich 9 Spezies bei Lämmern auftraten (Tabb. 23, 24).

E. weybridgensis/crandallis waren die bei allen Altersgruppen bezüglich der Höhe der Oozystenausscheidung dominierenden Spezies. Bei Lämmern stieg die Oozystenausscheidung von 1003 OpG und 1001 OpG im März bzw. April auf maximal 4638 OpG im Mai, ging dann auf 711 OpG im Juni zurück und verringerte sich im weiteren Verlauf bis auf 16 OpG im Februar 1987. Die Oozystenausscheidung von E. ovinoidalis und E. bakuensis verlief mit Maxima von 1728 bzw. 3363 OpG im Mai und einer zeitweilig sistierenden bzw. sehr niedrigen Oozystenausscheidung im Herbst und Winter analog. Parallel zum Oozysten-Output verringerte sich die monatliche Befallsextensität von anfänglich 100% auf 42,9% für E. weybridgensis/crandallis und auf je 28,6% für E. bakuensis und E. ovinoidalis im Februar. Die durchschnittliche, auf einen Monat bezogene Oozystenausscheidung mit Gipfeln von 320 OpG im Mai bei Mutterschafen und 221 OpG im Juni bei Jährlingen für E. weybridgensis/crandallis, von 59 OpG im Mai bzw. 139 OpG im April für E. bakuensis sowie von 90 OpG im April bzw. 121 OpG im Juni für E. ovinoidalis und mit einer sich anschließenden diskontinuierlichen Verringerung auf Werte stets unter 46 OpG in den Herbst- und Wintermonaten wies deutlich höhere Werte im Frühjahr/Frühsommer auf. Der ermittelte Durchschnittswert der Jährlinge von 5055 OpG für E. bakuensis im September reflektiert dabei die hohe Oozystenausscheidung eines Einzeltieres von 50274 OpG und ist daher lediglich punktuell zu beachten. Dementsprechend fielen die monatlichen Prävalenzen von E. weybridgensis/-crandallis, E. bakuensis und E. ovinoidalis vom Frühjahr bzw. Sommer mit 66,7%, 50% und 64,3% bei Mutterschafen und 72,7%, 45,5% und 70% bei Jährlingen zum Winter hin ab (Tabb. 25, 27).

E. faurei, E. ahsata, E. intricata und E. parva entsprachen im Profil der Oozystenausscheidung sowie bezüglich der monatlichen Prävalenzen bei Lämmern prinzipiell dem Verlauf

anderer Eimeria spp., ergaben aber im Frühjahr/Frühsommer mit Maxima von nur 101, 470, 113 bzw. 254 wesentlich geringere OpG-Werte. Bei E. parva erhöhte sich, basierend auf einen OpG-Wert von 14195 eines Lammes im Oktober, die durchschnittliche Oozystenausscheidung nochmals im Herbst auf 1586 OpG. Oozysten von E. granulosa und E. pallida wurden dagegen nur vereinzelt bei wenigen Lämmern und dabei ausschließlich im Spätfrühling und Sommer isoliert (Tabb. 25, 26, 27).

Bei Mutterschafen und Jährlingen war die Oozystenausscheidung für diese Eimeria spp. stets diskontinuierlich und niedrig und meist nur bei einigen Tieren nachzuweisen. Lediglich für E. granulosa wurden mit 57,1% bei Mutterschafen im April sowie mit 63,3% bei Jährlingen im Juli relativ hohe monatliche Prävalenzen ermittelt (Tabb. 25, 26, 27).

In Häufigkeit und Höhe der Oozystennachweise der Eimeria spp., also in Befallspersistenz bzw. -intensität, zeigten sich sowohl in bezug auf das Alter als auch auf die Saison deutliche Unterschiede, indem Lämmer häufiger und mehr Oozysten aussschieden als Mutterschafe und Jährlinge. So stieg bei Lämmern, nach OpG-Werten von 3177 und 2850 im März bzw. April, die Gesamtoozystenausscheidung auf 10559 OpG im Mai an. Von Juni bis Oktober blieb die Oozystenausscheidung mit 1389 - 2191 OpG auf einem relativ gleich hohen Niveau und reduzierte sich dann von November bis Februar auf OpG-Werte von 35 bis 249. Die Gesamtoozystenausscheidung der Mutterschafe und Jährlinge erreichte, ausgehend von 89 bzw. 31 OpG im März, einen Gipfel von 719 OpG im Mai sowie von 538 OpG im April, ging dann in beiden Gruppen zurück und variierte von Juni bis Februar zwischen 9 und 335 OpG bei Mutterschafen sowie zwischen 12 und 439 OpG bei Jährlingen. Der im September bei Jährlingen ermittelte Anstieg auf einen OpG-Durchschnittswert von 5321 ist Ausdruck des hohen Einzelwertes von 50274 OpG für E. bakuensis bei einem Tier (Abb. 25, 26).

Tab 23: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Mutterschafen, Jährlingen und einem Bock mit Eimeria spp. in der Wanderhaltung des Betriebes Waltrop

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. faurei	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
E. ahsata	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-
E. granulosa	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
E. intricata	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
E. parva	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. pallida	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 11	12	13	14	Jahres-inzidenz (%)	Bock 1
E. bakuensis	+	-	+	+	85,7	+
E. ovinoidalis	+	+	+	+	100	+
E. faurei	-	-	+	+	28,6	+
E. ahsata	-	-	-	-	35,7	-
E. granulosa	+	+	+	-	85,7	+
E. intricata	-	-	-	-	14,3	-
E. parva	+	+	+	+	100	-
E. pallida	-	-	-	-	14,3	-
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	100	+

Befall mit	Jährling Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Jahres-inzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. faurei	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	36,4
E. ahsata	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	54,5
E. granulosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. intricata	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	9,1
E. parva	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	90,9
E. pallida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Tab. 24: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Lämmern mit *Eimeria* spp. in der Wanderhaltung des Betriebes Waltrop

Befall mit	Lamm Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jahres-inzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. faurei	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ahsata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. granulosa	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	30
E. intricata	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	70
E. parva	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. pallida	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	50
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Tab. 25: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. faurei bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Wanderhaltung des Betriebes Waltrop (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. bakuensis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	27,3	25	100	24	11	684
Apr/86	50	27,3	90	9	139	1100
Mai/86	46,2	27,3	100	59	13	3363
Jun/86	7,7	40	80	10	58	467
Jul/86	9,1	18,2	90	7	12	424
Aug/86	0	45,5	70	0	31	366
Sep/86	25	40	70	21	5055	214
Okt/86	16,7	11,1	40	+	16	75
Nov/86	11,1	11,1	28,6	5	2	44
Dez/86	42,9	11,1	75	+	4	56
Jan/87	44,4	33,3	50	8	29	1
Feb/87	12,5	25	28,6	5	38	33

E. ovinoidalis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	54,5	12,5	100	62	5	904
Apr/86	64,3	36,4	100	90	22	292
Mai/86	15,4	54,5	88,9	51	85	1728
Jun/86	30,8	70	80	46	121	551
Jul/86	16,7	36,4	70	17	51	404
Aug/86	55,6	54,5	80	12	30	828
Sep/86	50	20	70	117	11	219
Okt/86	0	33,3	40	0	6	195
Nov/86	22,2	11,1	42,9	24	2	33
Dez/86	14,3	0	0	+	0	0
Jan/87	44,4	33,3	0	23	17	0
Feb/87	25	25	28,6	+	20	34

E. faurei

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	12,5	30	0	6	38
Apr/86	7,1	9,1	20	2	9	20
Mai/86	0	9,1	33,3	0	91	101
Jun/86	15,4	0	20	15	0	50
Jul/86	0	0	30	0	0	35
Aug/86	0	9,1	0	0	2	0
Sep/86	25	0	20	23	0	15
Okt/86	16,7	0	50	+	0	118
Nov/86	0	0	28,6	0	0	19
Dez/86	0	11,1	25	0	2	3
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Tab. 26: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. ahsata, E. granulosa und E. intricata bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Wanderhaltung des Betriebes Waltrop (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. ahsata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	30	0	0	470
Apr/86	28,6	0	70	20	0	201
Mai/86	23,1	0	66,7	149	0	268
Jun/86	0	0	40	0	0	194
Jul/86	0	0	0	0	0	0
Aug/86	0	36,4	0	0	7	0
Sep/86	12,5	0	10	2	0	22
Okt/86	0	0	30	0	0	18
Nov/86	11,1	22,2	0	+	15	0
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	11,1	0	0	+	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

E. granulosa

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	57,1	0	0	92	0	0
Mai/86	38,5	18,2	33,3	139	18	93
Jun/86	0	10	0	0	5	0
Jul/86	25	63,6	20	46	146	60
Aug/86	11,1	27,3	10	+	23	13
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	11,1	0	0	6	0
Jan/87	11,1	22,2	0	10	77	0
Feb/87	12,5	37,5	0	+	75	0

E. intricata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	10	0	0	35
Mai/86	0	0	22,2	0	0	113
Jun/86	0	0	30	0	0	87
Jul/86	0	0	30	0	0	74
Aug/86	0	0	0	0	0	0
Sep/86	25	10	0	11	199	0
Okt/86	0	0	10	0	0	8
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	0	14,3	0	0	22

Tab. 27: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. parva, E. weybridgensis/crandallis und E. pallida bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Wanderhaltung des Betriebes Waltrop (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. parva

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	18,2	25	10	3	1	78
Apr/86	28,6	36,4	50	9	346	200
Mai/86	7,7	27,3	44,4	2	36	254
Jun/86	23,1	20	40	31	34	106
Jul/86	41,7	27,3	20	35	20	25
Aug/86	22,2	9,1	50	3	3	80
Sep/86	25	10	60	21	20	100
Okt/86	16,7	22,2	60	+	10	1586
Nov/86	0	11,1	28,6	0	+	327
Dez/86	14,3	11,1	25	+	1	49
Jan/87	44,4	22,2	25	12	21	9
Feb/87	0	0	14,3	0	0	3

E. weybridgensis/crandallis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	25	60	0	9	1003
Apr/86	0	18,2	100	0	23	1001
Mai/86	23,1	18,2	100	320	128	4638
Jun/86	61,5	70	100	84	221	711
Jul/86	25	45,5	90	20	51	514
Aug/86	66,7	72,7	90	35	79	438
Sep/86	62,5	40	100	140	36	976
Okt/86	33,3	55,6	70	+	21	190
Nov/86	44,4	66,7	71,4	30	45	965
Dez/86	42,9	0	75	9	0	141
Jan/87	22,2	33,3	62,5	16	9	26
Feb/87	50	50	42,9	21	36	16

E. pallida

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	0	0	0	0	0
Jun/86	0	0	10	0	0	7
Jul/86	0	0	10	0	0	20
Aug/86	10	0	10	1	0	33
Sep/86	0	0	10	0	0	13
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	11,1	0	12,5	7	0	+
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Abb. 25: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Lämmern des Betriebes Waltrop

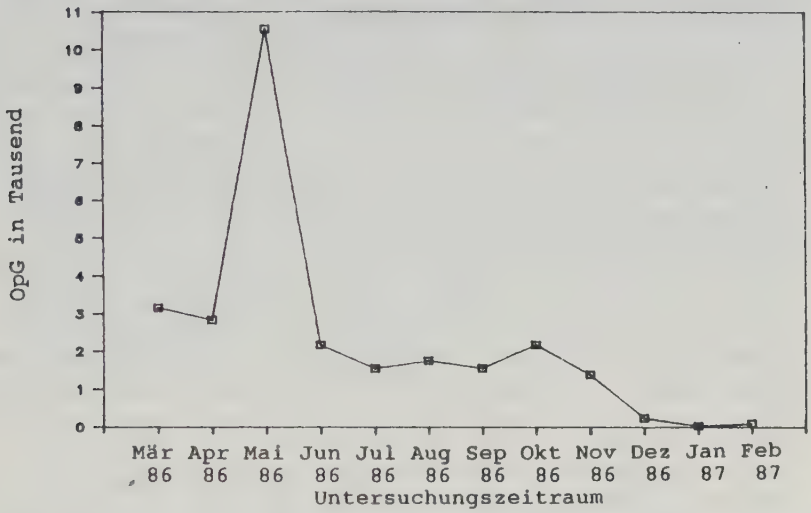
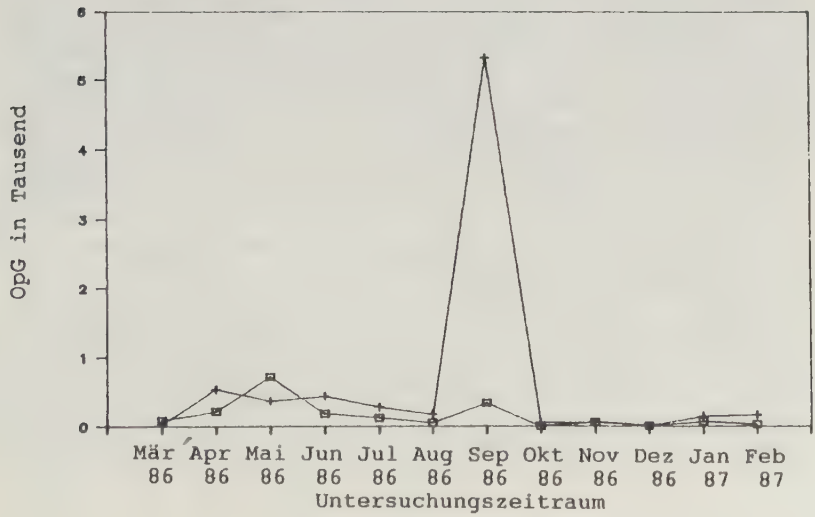


Abb. 26: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Mutterschafen (□) und Jährlingen (+) des Betriebes Waltrop



3. Ergebnisse der Untersuchungen zur artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna und Befallsextensität von Eimeria spp. sowie zur Saisondynamik der Oozystenausscheidung bei Schafen in der Koppelschafhaltung

a. Betrieb Börnste (Kreis Coesfeld)

Die in monatlichen Abständen über ein Jahr durchgeführten Inzidenzuntersuchungen bei 13 Mutterschafen, 5 Jährlingen und 10 Lämmern aus der Koppelschafhaltung des Betriebes Börnste ergaben unabhängig vom Alter eine Verparasitierungsfrequenz von je 100%. Mutterschafe, Jährlinge und Lämmer waren, wie aus Tab. 28 zu entnehmen, zwar jeweils mit 10 Eimeria spp. infiziert, doch bestanden wirtsaltersbedingte Unterschiede in der Vorkommenshäufigkeit der einzelnen Arten.

Bei Mutterschafen war E. ovinoidalis mit 92,3% am häufigsten vertreten, gefolgt von E. bakuensis und E. parva mit je 84,6%, E. weybridgensis/crandallis mit 76,9%, E. granulosa mit 53,9%, E. ahsata mit 46,2% sowie E. faurei, E. intricata und E. pallida mit nur geringen Anteilen von je 7,7%. Die Befallsextensitäten der Jährlinge lagen mit 100% für E. weybridgensis/crandallis, mit je 80% für E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. granulosa und E. parva, mit je 60% für E. faurei und E. ahsata, mit 40% für E. intricata und mit 20% für E. pallida auf einem höheren Niveau. Bei Lämmern wurden mit je 100% für E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. weybridgensis/crandallis und Werten von 90% für E. parva, von 80% für E. ahsata und von 70% für E. faurei höchste Befallsextensitäten ermittelt, auch waren E. intricata mit 60% und E. pallida mit 40% erheblich häufiger vertreten. Für E. granulosa dagegen ergab sich eine wesentlich geringere Vorkommenshäufigkeit von 20%.

Mit zunehmendem Alter wurden, auf die individuellen Jahresinzidenzen bezogen, zwar eine geringere Anzahl von Arten pro Tier, aber stets Mehrfachinfektionen nachgewiesen. So waren Mutterschafe mit 4 - 8, durchschnittlich 5 Arten, Jährlinge mit 5 - 9, durchschnittlich 7 Arten und Lämmer mit 6 - 9,

durchschnittlich 8 Spezies verparasitiert (Tab. 28).

Für E. weybridgensis/crandallis, die neben E. bakuensis und E. ovinoidalis den größten Anteil an der Zahl der ausgeschiedenen Oozysten bei Lämmern hatten, stellte sich der Verlauf der durchschnittlichen Oozystenausscheidung als kontinuierlicher Anstieg von 884 OpG im März, bei einem Alter der Lämmer von 8 - 12 Wochen, über 1606 - 1729 OpG im April/Mai auf 2282 OpG - 2178 OpG im Juni/Juli mit nachfolgender Verringerung auf 669 OpG im August und diskontinuierlicher Reduktion auf Werte ständig unter 100 OpG in den Wintermonaten dar. Fast parallel veränderten sich die monatlich erhobenen Prävalenzen von 70% im März über 100% von April bis August auf 25% im Dezember, stiegen dann jedoch wieder auf 75% und 100% im Januar bzw. Februar an. Ab Juli verringerte sich aber die Anzahl der individuell regelmäßig untersuchten Lämmer, so daß ab September nur noch 4 Tiere in die Erhebung einbezogen werden konnten.

Bei Mutterschafen und Jährlingen war dagegen stets eine niedrige E. weybridgensis/crandallis-Oozystenausscheidung feststellbar. Mutterschafe wiesen mit 87 und 81 OpG im Juni bzw. November und Jährlinge mit 102 und 107 OpG im Mai bzw. Juli nur sehr kleine Gipfel auf. In den übrigen Monaten variierte der OpG-Wert zwischen 2 und 67. Die Oozystenausscheidung eines Mutterschafes persistierte von Mai bis Januar auf relativ hohem Niveau und erreichte maximal 949 OpG im November . Die Prävalenzen waren niedrig und variierten von April bis Februar zwischen 7,7% und 53,8% bei Mutterschafen und von März bis Dezember, bei zeitweilig fehlendem Nachweis, zwischen 20% - 50% bei Jährlingen, stiegen im Januar und Februar aber auf 60% bzw. 80% (Tab. 31).

Für E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. parva wurden in bezug auf Lämmer eine zu E. weybridgensis/crandallis analoge saisonale, altersabhängige Oozystenausscheidung festgestellt. E. bakuensis und E. ovinoidalis unterschieden sich dabei in der Höhe und im Zeitpunkt der maximalen durchschnittlichen Oozystenproduktion mit 2257 OpG bzw. 1998 OpG jeweils im Mai nur geringfügig. Unter Ausschluß einer von den übrigen Werten abweichenden Ausscheidung eines Lammes

mit 16250 OpG im März für E. parva, ergab sich mit 391 OpG ein erheblich geringeres Maximum als der Durchschnittswert von 1702 OpG ausweist. Auch die monatlichen Prävalenzen zeigten mit 87,5% - 100% für junge Lämmer und 25% - 75% für die fast ein Jahr alten Tiere analoge Befallshäufigkeiten, bei allerdings gleichzeitig geringerer Ausscheidungspersistenz (Tabb. 29, 30, 31).

Mutterschafe und Jährlinge wiesen für E. ovinoidalis, E. bakuensis, E. parva und E. granulosa ebenfalls nur geringe und vereinzelte Oozystenausscheidungen auf, wobei im Mai oder Juni jedoch bei einzelnen Mutterschafen mit 8963 OpG für E. bakuensis, mit 4144 OpG für E. ovinoidalis, mit 3437 OpG für E. granulosa und mit 2547 OpG für E. parva und bei Jährlingen mit 3988 OpG für E. parva hohe individuelle OpG-Werte parallel zu einem Anstieg der insgesamt geringen Befallsextensität ermittelt wurden. Die übrigen Eimeria-Arten wurden bei Mutterschafen nur selten nachgewiesen. Bei Lämmern zeigten E. ahsata mit durchschnittlich 195 OpG, E. faurei mit 200 OpG und E. intricata mit 607 OpG noch eine erhöhte Oozystenausscheidung im Frühjahr. E. pallida wurde bei Mutterschafen und Jährlingen lediglich einmal und bei Lämmern nur insgesamt viermal und dabei stets in geringer Zahl isoliert (Tabb. 29, 30, 31).

Im Hinblick auf die Gesamtbefallsintensität und -persistenz wurden deutliche altersbezogene Veränderungen in der Höhe der Oozystenausscheidung nachgewiesen, indem Lämmer mehr und häufiger Oozysten ausschieden als Mutterschafe und Jährlinge. Die durchschnittliche Gesamtoozystenausscheidung bei Lämmern entsprach mit einem Anstieg der OpG-Werte von 3637 OpG im März über 4135 OpG im April auf 7198 OpG im Mai und einer anschließenden kontinuierlichen Verminderung auf 51 bis 165 OpG zum Jahreswechsel hin dem auch in anderen Betrieben beobachteten Verlauf. Mutterschafe wiesen mit 797 und 1063 OpG im April bzw. Mai und Jährlinge mit 1220 OpG im Mai geringere, aber relativ hohe Werte auf. Mit durchschnittlich 16 bis 155 OpG in den übrigen Monaten war bei den Mutterschafen keine saisonale Periodizität feststellbar. Die durchschnittlichen OpG-Werte der Jährlinge bewegten sich zwischen 19 und 256 OpG (Abb. 27, 28).

Tab. 28: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Mutterschafen, Jährlingen und Lämmem mit Eimeria spp. in der Koppelhaltung des Betriebes Börnste

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E. bakuensis	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
E. ovinoidalis	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. faurei	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. ahsata	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-
E. granulosa	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-
E. intricata	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
E. parva	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
E. pallida	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
E. weybridgensis/ crandallis	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Befall mit	Nr.: 12	13	Jahresinzidenz (%)	Jährling Nr.: 1	2	3	4	5	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	84,6	+	-	+	+	+	80
E. ovinoidalis	+	+	92,3	-	+	+	+	+	80
E. faurei	-	-	7,7	+	-	-	+	+	60
E. ahsata	+	+	46,2	-	-	-	+	-	60
E. granulosa	-	+	53,9	+	+	+	-	+	80
E. intricata	-	-	7,7	-	+	-	-	+	40
E. parva	+	+	84,6	+	+	+	-	+	80
E. pallida	-	-	7,7	-	+	-	-	-	20
E. weybridgensis/ crandallis	-	+	76,9	+	+	+	+	+	100

Befall mit	Lamm Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. faurei	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	70
E. ahsata	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	80
E. granulosa	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	20
E. intricata	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	60
E. parva	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	90
E. pallida	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	40
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Tab. 29: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. faurei bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Börnste (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. bakuensis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	15,4	60	60	11	15	460
Apr/86	0	0	100	0	0	2012
Mai/86	15,4	20	100	6	33	2257
Jun/86	53,8	25	66,7	712	34	253
Jul/86	30,8	40	50	36	14	95
Aug/86	23,1	40	80	10	+	144
Sep/86	7,7	20	66,7	+	2	32
Okt/86	23,1	20	33,3	18	72	20
Nov/86	15,4	0	0	34	0	0
Dez/86	16,7	0	50	2	0	44
Jan/87	15,4	0	75	14	0	37
Feb/87	25	20	50	2	9	39

E. ovinoidalis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	30,8	40	50	34	20	265
Apr/86	23,1	40	100	9	20	307
Mai/86	38,5	20	87,5	363	51	1998
Jun/86	38,5	25	100	42	34	763
Jul/86	23,1	60	100	25	94	1575
Aug/86	38,5	40	100	38	7	785
Sep/86	23,1	40	66,7	13	2	117
Okt/86	38,5	20	66,7	13	12	476
Nov/86	15,4	0	50	9	0	169
Dez/86	8,3	0	0	6	0	0
Jan/87	7,7	0	0	12	0	0
Feb/87	0	0	75	0	0	23

E. faurei

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	20	10	0	+	200
Apr/86	0	0	10	0	0	38
Mai/86	0	20	37,5	0	17	22
Jun/86	7,7	25	44,4	+	17	108
Jul/86	0	20	0	0	+	0
Aug/86	0	20	20	0	+	13
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	0	0	33,3	0	0	151
Nov/86	0	0	25	0	0	16
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Tab. 30: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. ahsata, E. granulosa und E. intricata bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Börnste (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. ahsata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	40	0	0	75
Apr/86	0	0	60	0	0	112
Mai/86	0	0	62,5	0	0	195
Jun/86	23,1	0	11,1	8	0	74
Jul/86	0	0	16,7	0	0	11
Aug/86	0	0	0	0	0	0
Sep/86	0	20	0	0	+	0
Okt/86	0	20	33,3	0	24	78
Nov/86	0	0	25	0	0	16
Dez/86	8,3	20	0	+	+	0
Jan/87	7,7	20	25	10	7	16
Feb/87	8,3	0	0	+	0	0

E. granulosa

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	20	0	0	+	0
Apr/86	0	20	0	0	+	0
Mai/86	100	60	0	339	71	0
Jun/86	7,7	0	0	3	0	0
Jul/86	23,1	20	0	5	14	0
Aug/86	0	0	0	0	0	0
Sep/86	15,4	20	0	19	2	0
Okt/86	0	0	33,3	0	0	43
Nov/86	15,4	0	50	21	0	60
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	7,7	20	0	8	6	0
Feb/87	8,3	0	0	+	0	0

E. intricata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	7,7	0	10	4	0	51
Apr/86	0	0	10	0	0	16
Mai/86	7,7	0	37,5	5	0	607
Jun/86	0	0	22,2	0	0	52
Jul/86	0	0	0	0	0	0
Aug/86	0	40	20	0	4	70
Sep/86	0	20	33,3	0	+	78
Okt/86	0	0	33,3	0	0	2
Nov/86	0	0	25	0	0	4
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Tab. 31: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. parva, E. weybridgensis/crandallis und E. pallida bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Börnste (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. parva

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	7,7	0	40	1	0	1702
Apr/86	7,7	0	40	3	0	44
Mai/86	23,1	60	87,5	31	946	391
Jun/86	30,8	0	55,6	212	0	124
Jul/86	15,4	20	66,7	+	27	253
Aug/86	7,7	20	40	+	3	75
Sep/86	7,7	20	33,3	+	2	47
Okt/86	0	0	33,3	0	0	95
Nov/86	15,4	0	25	9	0	4
Dez/86	8,3	20	0	6	40	0
Jan/87	7,7	0	0	45	0	0
Feb/87	16,7	0	25	+	0	29

E. weybridgensis/crandallis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	20	70	0	5	884
Apr/86	7,7	40	100	4	20	1606
Mai/86	23,1	20	100	53	102	1729
Jun/86	46,2	50	100	87	67	2282
Jul/86	15,4	40	100	57	107	2178
Aug/86	53,8	40	100	44	10	669
Sep/86	38,5	40	66,7	15	5	39
Okt/86	38,5	20	33,3	28	12	133
Nov/86	23,1	0	50	81	0	201
Dez/86	16,7	0	25	38	0	7
Jan/87	15,4	60	75	35	27	98
Feb/87	33,3	80	100	2	19	74

E. pallida

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	0	0	0	0	0
Jun/86	0	0	0	0	0	0
Jul/86	0	0	16,7	0	0	11
Aug/86	0	20	40	0	3	52
Sep/86	7,7	0	0	5	0	0
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	0	25	0	0	16
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Abb. 27: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Lämmern des Betriebes Börnste

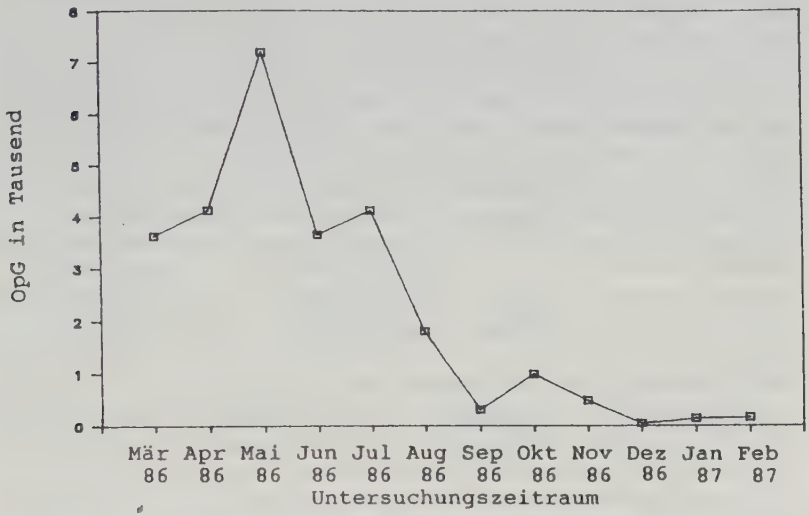
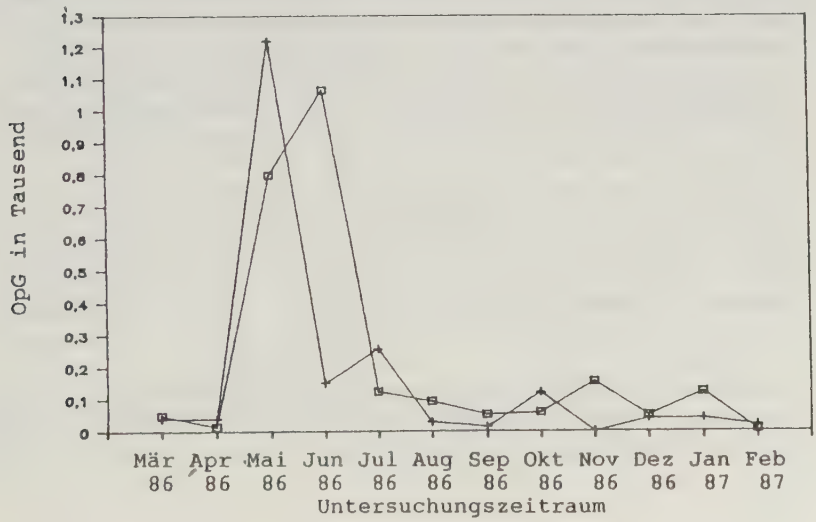


Abb. 28: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Mutterschafen (□) und Jährlingen (+) des Betriebes Börnste



b. Betrieb Lippramsdorf (Kreis Recklinghausen)

Die Verparasitierungsfrequenz des Betriebes Lippramsdorf, die durch regelmäßige Untersuchungen in monatlichen Abständen von 11 Mutterschafen, 3 Jährlingen, 12 Lämmern und für 1 Zuchtbock ermittelt wurde, betrug in allen Altersgruppen stets 100% und zeigte übereinstimmend die Beteiligung der 10 Eimeria-Arten E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. ahsata, E. crandallis, E. faurei, E. intricata, E. granulosa, E. parva, E. pallida und E. weybridgensis an. Bezüglich der Vorkommenshäufigkeit der nachgewiesenen 10 Eimeria spp. waren dabei keine oder nur geringfügige wirtsaltersbedingte Unterschiede abzuleiten (Tab. 32).

Mutterschafe wiesen Befallsfrequenzen von je 100% für E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. granulosa und E. weybridgensis/crandallis, von 72,7% für E. parva, von 54,6% für E. ahsata, von 27,3% für E. intricata, von 18,2% für E. faurei und von 9,1% für E. pallida auf. Bei allen drei Jährlingen konnten E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. faurei, E. ahsata, E. granulosa, E. parva und E. weybridgensis/crandallis nachgewiesen werden, E. intricata nur bei 2 und E. pallida lediglich bei einem Tier(en). Bei Lämmern, deren Zahl sich bereits im Mai durch Schlachtung von 12 auf 7 verringerte, lagen die Befallshäufigkeiten mit 100% für E. bakuensis, mit 91,6% für E. ovinoidalis, mit 83,3% für E. weybridgensis/crandallis, mit 75% für E. granulosa, mit 66,7% für E. ahsata, mit 58,3% für E. faurei, mit 50% für E. parva, mit 33% für E. intricata und mit 16,7% für E. pallida geringfügig unter den Befallsextensitäten der Mutterschafe. Die auf ein Jahr bezogenen individuellen Inzidenzen ergaben stets Mehrfachinfektionen und dabei Nachweise von 5 - 9, durchschnittlich 7 Eimeria spp. bei Mutterschafen, 9 Arten bei Jährlingen und 2 - 10, durchschnittlich 7 Spezies bei Lämmern (Tab. 32).

E. weybridgensis/crandallis traten als dominierende Spezies in bezug auf die Höhe der Oozystenausscheidung hervor, wiesen im März bei den zu diesem Zeitpunkt 10 - 12 Wochen alten

Lämmern einen durchschnittlichen OpG-Wert von 73, im April von 851 OpG und anschließend eine Verringerung bis zum Sistieren der Oozystenausscheidung im November auf. Im Dezember stieg die Oozystenausscheidung steil auf 1361 OpG an und reduzierte sich wieder über 115 OpG im Januar auf 41 OpG im Februar. Die monatlichen Prävalenzen bei Lämmern verliefen zur Oozystenausscheidung annähernd parallel, stiegen von 33,3% im März auf 80% im Mai/Juni an, variierten bis Oktober zwischen 42,9% und 85,7%, fielen im November auf 0% und erhöhten sich ab November kontinuierlich auf 100% im Februar (Tab. 35).

E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. parva zeigten bezüglich Lämmer bei relativ geringer Befallsextensität bis zum Sommer nur einen sehr flachen Anstieg der Oozystenausscheidung im Bereich 47 - 200 OpG mit nachfolgender Verminderung bis zum Sistieren im November. Für E. granulosa wurde im September abweichend eine Ausscheidung von 210 OpG registriert. Anschließend stiegen, mit Ausnahme von E. intricata und E. pallida, die OpG-Werte aller Arten im Dezember kurzfristig auf Höchstwerte von 1362 OpG für E. bakuensis, 326 OpG für E. ovinoidalis, 525 OpG für E. ahsata, 240 OpG für E. faurei, 402 OpG für E. granulosa und 899 OpG für E. parva. Bei einer großen Variationsbreite der monatlichen Prävalenzen von 8,3% bis 85,7% für diese Arten erhöhte sich die Befallsextensität für E. bakuensis von 42,9% im Dezember auf 83,3% im Februar. E. intricata, E. faurei, E. parva, E. pallida und E. ahsata waren nur unregelmäßig und sehr vereinzelt nachweisbar (Tabb. 33, 34, 35).

Die durchschnittliche Oozystenausscheidung der Mutterschafe und Jährlinge zeigte für E. bakuensis, E. weybridgensis/-crandallis, E. ovinoidalis und E. granulosa bei einer insgesamt niedrigen Intensität sowie geringen Häufigkeit eine Zunahme in den Wintermonaten, die aber nicht mit einem Anstieg der Befallsextensität korrelierte. Lediglich im Mai wurden für E. ovinoidalis, im Juni für E. bakuensis, E. weybridgensis/crandallis und E. ovinoidalis sowie im Oktober und Dezember für E. granulosa Prävalenzen von über 50% bei gleichzeitig vermehrter Oozystenausscheidung festge-

stellt. Auffällig war das mehrfache Auftreten von sehr hohen individuellen OpG-Werten bei je einem Mutterschaf im Juli mit 1610 OpG von E. parva, im Oktober mit 6700 OpG von E. granulosa, im Januar mit 4607 OpG von E. bakuensis, im Februar mit 2258 OpG von E. ahsata und mit 375200 OpG von E. ovinoidalis im Mai. Bei Jährlingen wurden mit 4090 und 1013 OpG von E. bakuensis im Januar bzw. Februar und 2027 OpG von E. parva, 3243 OpG von E. weybridgensis/crandallis sowie 1621 OpG von E. pallida jeweils beim gleichen Tier im Februar ebenfalls hohe Einzelwerte ermittelt. Die übrigen Eimeria-Arten waren nur sehr vereinzelt nachweisbar (Tabb. 33, 34, 35).

Die durchschnittliche Gesamtoozystenausscheidung bei Mutterschafen war uneinheitlich, bewegte sich meist im Bereich von 19 bis 211 OpG und zeigte, bedingt durch ein sehr hohes Maximum für E. ovinoidalis von 375200 OpG eines Tieres, im Mai einen steilen Anstieg auf 34866 OpG. Bei Jährlingen verlief die Oozystenausscheidung von März bis November mit 23 bis 201 OpG auf niedrigem Niveau. Nach Ablammung im Januar und Februar wurden 1808 bzw. 2703 OpG registriert (Abb. 30). Bei Lämmern war ein geringer Anstieg der Oozystenausscheidung von 182 OpG im Alter von 12 Wochen im März auf 1004 OpG im April feststellbar. Von Mai bis November verringerte sich die Zahl der Oozysten allmählich von 606 OpG auf 10 OpG und erhöhte sich im Dezember als Folge einer hohen Oozystenausscheidung bei 3 von 7 Lämmern auf 5114 OpG, gefolgt von 606 OpG und 128 OpG im Januar bzw. Februar (Abb. 29, 30).

Tab. 32: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Mutterschafen, Jährlingen, Lämmern und einem Bock mit Eimeria spp. in der Koppelhaltung des Betriebes Lippramsdorf

Befall mit	Mutterschaf Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. faurei	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	18,2
E. ahsata	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	54,6
E. granulosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. intricata	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	27,3
E. parva	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	72,7
E. pallida	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Befall mit	Bock 1	Jährling Nr. 1	2	3	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	100
E. faurei	-	+	+	+	100
E. ahsata	+	+	+	+	100
E. granulosa	+	+	+	+	100
E. intricata	-	+	+	-	66,7
E. parva	+	+	+	+	100
E. pallida	-	-	-	-	0
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	100

Befall mit	Lamm Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	91,6
E. faurei	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	58,3
E. ahsata	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	66,7
E. granulosa	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	75
E. intricata	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	33,3
E. parva	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	50
E. pallida	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	16,7
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	83,3

Tab. 33: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. faurei bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Lippramsdorf (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. bakuensis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	54,5	66,7	50	280	37	73
Apr/86	36,4	0	50	16	0	120
Mai/86	18,2	0	60	15	0	154
Jun/86	36,4	0	80	12	0	200
Jul/86	36,4	0	71,4	65	0	163
Aug/86	30	0	71,4	42	0	155
Sep/86	0	0	71,4	0	0	82
Okt/86	36,4	0	42,9	18	0	20
Nov/86	9,1	66,7	14,3	21	39	+
Dez/86	9,1	33,3	42,9	1	11	1362
Jan/87	18,2	66,7	71,4	425	1437	109
Feb/87	40	33,3	83,3	315	338	42

E. ovinoidalis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	27,3	66,7	16,7	33	33	9
Apr/86	27,3	66,7	16,7	10	67	10
Mai/86	63,6	66,7	0	34840	201	0
Jun/86	9,1	33,3	40	1	+	142
Jul/86	54,5	33,3	85,7	133	45	114
Aug/86	30	0	57,1	29	0	58
Sep/86	0	0	42,9	0	0	34
Okt/86	27,3	0	85,7	39	0	85
Nov/86	9,1	33,3	0	6	12	0
Dez/86	0	0	28,6	0	0	326
Jan/87	27,3	0	28,6	32	0	28
Feb/87	0	0	16,7	0	0	33

E. faurei

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	18,2	33,3	16,7	5	7	1
Apr/86	0	0	8,3	0	0	+
Mai/86	9,1	0	0	+	0	0
Jun/86	0	0	20	0	0	10
Jul/86	9,1	0	14,3	18	0	10
Aug/86	0	0	0	0	0	0
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	18,2	0	14,3	47	0	10
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	0	14,3	0	0	240
Jan/87	0	66,7	0	0	35	0
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Tab. 34: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. ahsata, E. granulosa und E. intricata bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Lippramsdorf (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. ahsata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	9,1	33,3	16,7	6	7	5
Apr/86	0	0	20	0	0	9
Mai/86	0	0	40	0	0	2
Jun/86	0	0	0	0	0	0
Jul/86	0	0	0	0	0	0
Aug/86	10	33,3	28,6	13	26	26
Sep/86	0	0	28,6	0	0	40
Okt/86	9,1	0	14,3	24	0	2
Nov/86	27,3	0	0	6	0	0
Dez/86	9,1	0	28,6	1	0	525
Jan/87	9,1	0	28,6	5	0	41
Feb/87	30	33,3	0	226	68	0

E. granulosa

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	9,1	0	16,7	3	0	21
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	0	60	0	0	51
Jun/86	36,4	0	60	23	0	63
Jul/86	36,4	33,3	42,9	+	+	75
Aug/86	50	33,3	28,6	41	+	21
Sep/86	18,2	100	85,7	6	23	210
Okt/86	63,6	100	85,7	629	90	78
Nov/86	9,1	66,7	42,9	3	7	10
Dez/86	54,5	66,7	57,1	101	54	402
Jan/87	45,5	0	42,9	20	0	103
Feb/87	20	0	16,7	27	0	+

E. intricata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	9,1	0	8,3	1	0	+
Apr/86	0	0	8,3	0	0	14
Mai/86	0	0	20	0	0	1
Jun/86	0	0	0	0	0	0
Jul/86	0	0	0	0	0	0
Aug/86	10	33,3	0	54	17	0
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	0	0	14,3	0	0	8
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	9,1	66,7	28,6	2	49	10
Feb/87	0	0	0	0	0	0

Tab. 35: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. parva, E. weybridgensis/crandallis und E. pallida bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Lippramsdorf (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. parva

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	18,2	0	0	3	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	9,1	0	20	11	0	5
Jun/86	0	0	40	0	0	36
Jul/86	27,3	0	42,9	150	0	47
Aug/86	10	33,3	28,6	7	17	20
Sep/86	0	0	14,3	0	0	5
Okt/86	18,2	0	71,4	45	0	54
Nov/86	0	0	14,3	0	0	+
Dez/86	9,1	0	57,1	+	0	899
Jan/87	9,1	66,7	57,1	8	86	200
Feb/87	10	33,3	33,3	7	676	7

E. weybridgensis/crandallis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	27,3	0	33,3	39	0	73
Apr/86	9,1	0	25	1	0	851
Mai/86	9,1	0	80	+	0	478
Jun/86	9,1	0	80	+	0	380
Jul/86	72,7	33,3	71,4	146	22	224
Aug/86	20	33,3	42,9	26	52	151
Sep/86	27,3	0	71,4	12	0	140
Okt/86	18,2	0	85,7	15	0	52
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	18,2	33,3	57,1	7	2	1361
Jan/87	27,3	66,7	85,7	43	200	115
Feb/87	20	33,3	100	196	1081	41

E. pallida

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	0	0	0	0	0
Jun/86	0	0	0	0	0	0
Jul/86	9,1	0	14,3	6	0	10
Aug/86	0	0	14,3	0	0	7
Sep/86	0	0	14,3	0	0	7
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	0	0	0	0	0
Dez/86	0	0	0	0	0	0
Jan/87	0	0	0	0	0	0
Feb/87	0	33,3	16,7	0	540	6

Abb. 29: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Lämmern des Betriebes Lippramsdorf

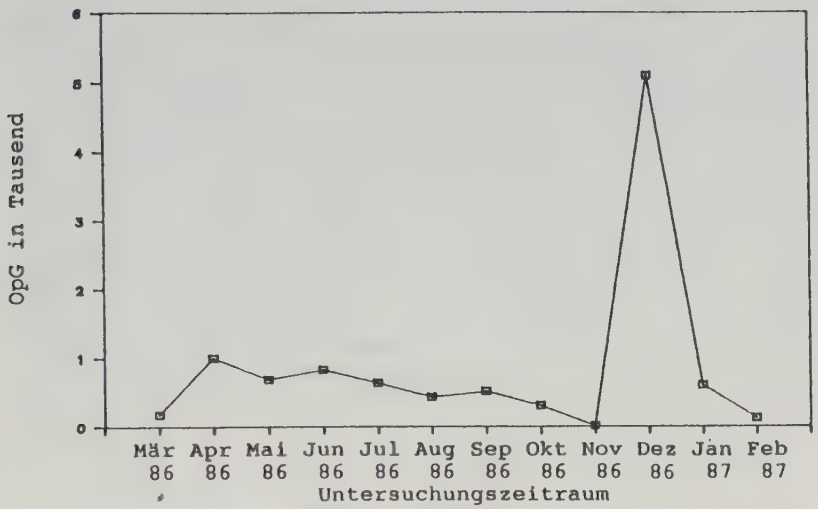
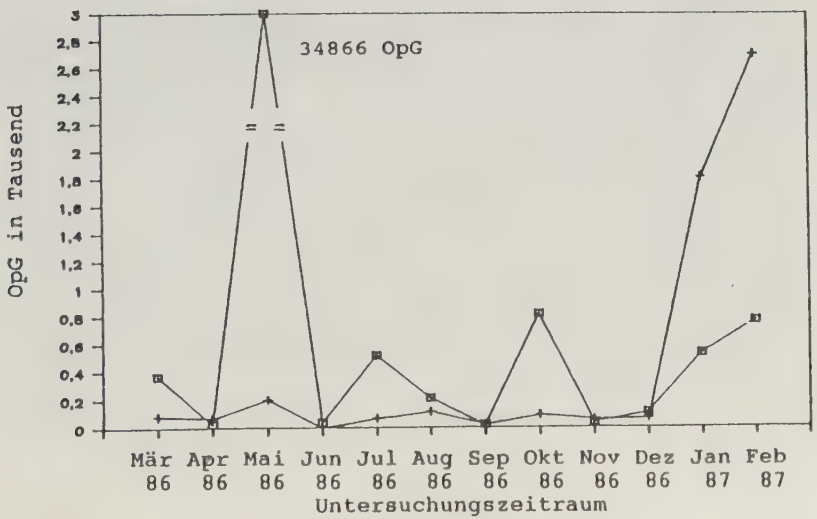


Abb. 30: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Mutterschafen (□) und Jährlingen (+) des Betriebes Lippramsdorf



c. Betrieb Sythen I (Kreis Recklinghausen)

Mit einem Verparasitierungsgrad von 100% bei Schafen jeden Alters wurde im Bestand Sythen I ein gleicher Status des Kokzidienbefalles wie in den anderen Betrieben der Koppelschafhaltung nachgewiesen. In die regelmäßigen Untersuchungen wurden dabei 18 Mutterschafe, 2 Jährlinge, 1 Zuchtbock sowie 19 Lämmer einbezogen. Bezüglich der Vorkommenshäufigkeit wurden bei Mutterschafen mit E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. ahsata, E. crandallis, E. faurei, E. granulosa, E. intricata, E. parva und E. weybridgensis aber lediglich 9 Eimeria spp., bei Jährlingen bei fehlendem Nachweis von E. ahsata und E. intricata sogar nur 8 Arten und bei Lämmern aufgrund der zusätzlichen Oozystendifferenzierung von E. pallida, E. ahsata und E. intricata insgesamt 10 Spezies ermittelt . Der Zuchtbock war mit E. ovinoidalis, E. granulosa, E. weybridgensis und E. crandallis infiziert (Tabb. 36, 37).

Die Jahresinzidenzen von Mutterschafen waren dabei mit je 88,9% für E. bakuensis und E. weybridgensis/crandallis, mit 83,3% für E. granulosa, mit 61,1% für E. ovinoidalis und mit lediglich 38,9% für E. parva, mit 33,3% für E. ahsata, mit 27,8% für E. faurei, mit 5,6% für E. intricata meist deutlich niedriger als bei Lämmern mit je 100% für E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. weybridgensis/crandallis, mit je 89,5% für E. ahsata und E. parva, mit 79% für E. faurei, mit 47,4% für E. intricata und mit 36,8% für E. pallida. Lediglich E. granulosa wies mit 21,1% bei Lämmern eine geringere Befallsfrequenz auf. Jährlinge wurden aufgrund der nur verfügbaren 2 Tiere nicht in die Auswertung einbezogen. Beim Vergleich der auf ein Jahr bezogenen individuellen Inzidenzen, bezüglich der Anzahl der beteiligten Arten ergab sich mit 4 - 7, durchschnittlich 5 Eimeria spp. bei Mutterschafen, je 7 Arten bei Jährlingen sowie 6 - 10, durchschnittlich 8 Arten bei Lämmern ein größeres Artenspektrum bei jüngeren Tieren (Tabb. 36, 37).

Die Auswertung der Befallsintensität von E. weybridgensis/ crandallis bei Lämmern ergab, nach negativer Befunddokumentation der im März erstmalig untersuchten, 4 Wochen alten Tiere, einen steilen Anstieg der Oozystenausscheidung auf ein Maximum von 28726 OpG im April und einen fast gleich starken Abfall auf ein Niveau von 2563 OpG im Mai, das dann bis Juli ungefähr gleich blieb und sich anschließend kontinuierlich auf 110 OpG bis Oktober abflachte. Dem Verlauf der Oozystenausscheidung parallel verringerten sich dabei die monatlichen Prävalenzen von 100% im April/Mai auf nur 57% im Oktober. Fortlaufende, einen ganzen Jahreszyklus umfassende Erhebungen individueller Tiere waren in diesem Betrieb nicht möglich, da alle Lämmer bis zum Oktober geschlachtet worden waren. Mutterschafe wiesen dagegen nur eine geringe E. weybridgensis/crandallis-Befallsintensität und -persistenz auf, die durchschnittliche Oozystenausscheidung war, bedingt durch einen individuellen OpG-Wert von 5000 bei einem Einzeltier im April, nur einmalig und dabei geringfügig auf 292 OpG erhöht und bewegte sich im übrigen Untersuchungszeitraum zwischen 4 OpG und 37 OpG. Die monatlichen Befallsextensitäten variierten von 6,3% - 37,5%. Bei den 2 Jährlingen erfolgte der Nachweis je dreimal zwischen 23 und 225 OpG (Tab. 40).

Ein E. weybridgensis/crandallis analoges Verlaufsprofil der Befallsintensität bei Lämmern wurde auch bezüglich E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. parva festgestellt, doch waren die Spitzen der Oozystenausscheidung jeweils deutlich niedriger. So wurden, bis auf Isolate von E. ovinoidalis bei einem Lamm bereits im März, Oozysten dieser Eimeria spp. ebenfalls erstmals im April bei dann ca. 8 Wochen alten Tieren nachgewiesen und erreichten Maxima von nur 7879 OpG für E. ovinoidalis und von 2627 OpG für E. parva noch im gleichen Monat sowie von 3479 OpG für E. bakuensis erst im Mai. Anschließend fielen die OpG-Werte bis Oktober graduell auf 19 bis 58 OpG ab. Parallel veränderten sich auch die monatlich erhobenen Prävalenzen, stiegen also im April, Mai, Juni an und dabei auf 73,3% - 100% und reduzierten sich im weiteren Untersuchungsverlauf kontinuierlich auf 14,3% für E. bakuensis und E. parva sowie auf 57,1% für E. ovinoidalis

im Oktober. Die übrigen Arten zeigten, bis auf E. granulosa, ebenfalls einen, wenn auch nur sehr kleinen Gipfel der Oozystenausscheidung im Frühjahr/Frühsommer, ihre maximalen Befallsintensitäten blieben aber stets deutlich unter 1000 OpG. Gleichzeitig waren auch die monatlichen Prävalenzen wesentlich geringer und mit der Oozystenausscheidung quantitativ nicht zu korrelieren. E. granulosa-Oozysten wurden bei Lämmern dagegen nur bei 3 Tieren und dann lediglich im August und Oktober mit OpG-Werten von 18 bis 27 isoliert (Tabb. 38, 39, 40).

Für Mutterschafe sowie die 2 Jährlinge war unabhängig von der beteiligten Eimeria sp. eine saisonale Periodizität der Oozystenausscheidung nicht zu zeichnen, da meist nur sehr geringe Befallsintensitäten unter 300 OpG und dann außerdem sehr diskontinuierlich pro Individuum ermittelt wurden. Lediglich für ein Mutterschaf wurden für E. granulosa mit 1337 OpG im Mai und bei einem Jährling mit 2225 OpG im August sowie für E. parva mit 1541 OpG im November bei einem anderen Mutterschaf relativ zahlreiche Oozysten/g Kot isoliert. Entsprechend der diskontinuierlichen Oozystenausscheidung waren auch die monatlichen Prävalenzen sehr unterschiedlich, ohne saisonale Spitzen und Abstufungen und im Vergleich mit Lämmern wesentlich geringer. Deutlich abweichend war nur die August-Prävalenz von 87,5% für E. granulosa bei Mutterschafen (Tabb. 38, 39, 40).

Die Verlaufskurve der durchschnittlichen Gesamtoozystenausscheidung war wirtsalterbedingt sehr unterschiedlich und zeigte bei Lämmern einen Anstieg auf 43554 OpG im April, im Mai eine Verringerung auf 8086 OpG sowie anschließend eine Verminderung bis zur letzten Probenahme im Oktober auf einen OpG-Wert von 346. Die Oozystenausscheidung der Mutterschafe war dagegen stets geringer, veränderte sich von 46 OpG im März auf 316 OpG im April, fiel dann auf 182 OpG im Mai und variierte von Juni bis Februar zwischen 42 und 176 OpG. Die Oozystenausscheidung der beiden Jährlinge lag im Untersuchungszeitraum zwischen 33 und 364 OpG, lediglich im August wurde mit 1712 OpG ein deutlich erhöhter Wert quantifiziert (Abb. 31, 32).

Tab. 36: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Mutterschafen, Jährlingen und einem Bock mit Eimeria spp. in der Koppelhaltung des Betriebes Sythen I

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E. bakuensis	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+
E. ovinoidalis	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
E. faurei	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. ahsata	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+
E. granulosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. intricata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. parva	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+
E. pallida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 11	12	13	14	15	16	17	18	Jahresinzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	88,9
E. ovinoidalis	-	+	-	-	-	+	-	-	61,1
E. faurei	+	+	-	-	+	-	-	-	27,8
E. ahsata	-	-	-	-	+	-	+	-	33,3
E. granulosa	+	-	+	+	+	+	+	+	83,3
E. intricata	+	-	-	-	-	-	-	-	5,6
E. parva	-	-	-	+	+	-	-	-	38,9
E. pallida	-	-	-	-	-	-	-	-	0
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	88,9

Befall mit	Jährling Nr.: 1	2	Bock 1
E. bakuensis	+	+	-
E. ovinoidalis	+	+	+
E. faurei	-	+	-
E. ahsata	-	-	-
E. granulosa	+	+	+
E. intricata	-	-	-
E. parva	+	+	-
E. pallida	+	-	-
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+

Tab. 37: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Lämmern mit Eimeria spp. in der Koppelhaltung des Betriebes Sythen I

Befall mit	Lamm Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. faurei	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
E. ahsata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. granulosa	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-
E. intricata	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-
E. parva	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
E. pallida	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Befall mit	Lamm Nr.: 11	12	13	14	15	16	17	18	19	Jahres-inzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. faurei	+	+	+	+	-	+	-	+	+	79
E. ahsata	+	+	+	+	+	+	+	+	-	89,5
E. granulosa	-	-	-	-	-	-	-	-	+	21,1
E. intricata	-	-	+	+	-	+	-	+	+	47,4
E. parva	+	+	+	+	+	+	+	+	+	89,5
E. pallida	-	-	+	+	-	+	-	-	+	36,8
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Tab. 38: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. faurei bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Sythen I (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. bakuensis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	38,9		0	25	0	0
Apr/86	27,8		73,3	14	0	3073
Mai/86	11,1		100	8	0	3479
Jun/86	16,7		89,5	29	34	1273
Jul/86	16,7		37,5	7	34	347
Aug/86	12,5		33,3	13	30	26
Sep/86	62,5		37,5	47	326	28
Okt/86	18,8		14,3	17	1	34
Nov/86	6,3			4	1	
Dez/86	6,3			+	0	
Jan/87	37,5			5	134	
Feb/87	25			+	22	

E. ovinoidalis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	5,6		8,3	1	0	+
Apr/86	22,2		86,7	9	0	7879
Mai/86	5,6		83,3	4	0	1602
Jun/86	16,7		89,5	16	67	855
Jul/86	11,1		87,5	4	0	495
Aug/86	0		77,8	0	0	182
Sep/86	6,3		75	4	0	131
Okt/86	6,3		57,1	+	0	58
Nov/86	18,8			27	1	
Dez/86	0			0	0	
Jan/87	0			0	0	
Feb/87	0			0	0	

E. faurei

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	11,1		0	1	0	0
Apr/86	5,6		26,7	+	0	770
Mai/86	0		16,7	0	65	34
Jun/86	0		15,8	0	0	38
Jul/86	0		12,5	0	0	5
Aug/86	0		55,6	0	0	49
Sep/86	6,3		25	2	0	22
Okt/86	0		42,9	0	0	19
Nov/86	0			0	0	
Dez/86	0			0	0	
Jan/87	0			0	0	
Feb/87	0			0	0	

Tab. 39: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. ahsata, E. granulosa und E. intricata bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Sythen I (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. ahsata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	16,7		0	0	0	0
Apr/86	0		53,3	0	0	480
Mai/86	0		61,1	0	0	161
Jun/86	0		42,1	0	0	67
Jul/86	5,6		12,5	+	0	35
Aug/86	0		22,2	0	0	24
Sep/86	18,8		12,5	+	0	8
Okt/86	0		28,6	0	0	24
Nov/86	6,3			6	0	
Dez/86	0			0	0	
Jan/87	6,3			13	0	
Feb/87	6,3			4	0	

E. granulosa

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	11,1		0	4	113	0
Apr/86	5,6		0	1	25	0
Mai/86	33,3		0	134	204	0
Jun/86	27,8		0	10	167	0
Jul/86	33,3		0	8	0	0
Aug/86	87,5		22,2	74	1472	27
Sep/86	0		37,5	0	6	18
Okt/86	25		14,3	17	50	19
Nov/86	0			0	0	
Dez/86	25			4	0	
Jan/87	0			0	0	
Feb/87	0			0	0	

E. intricata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0		0	0	0	0
Apr/86	0		0	0	0	0
Mai/86	0		22,2	0	0	57
Jun/86	0		21,1	0	0	41
Jul/86	0		12,5	0	0	55
Aug/86	0		0	0	0	0
Sep/86	12,5		0	3	0	0
Okt/86	0		14,3	0	0	8
Nov/86	0			0	0	
Dez/86	0			0	0	
Jan/87	0			0	0	
Feb/87	0			0	0	

Tab. 40: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. parva, E. weybridgensis/crandallis und E. pallida bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Sythen I (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. parva

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	11,1		0	3	0	0
Apr/86	0		73,3	0	0	2627
Mai/86	0		55,6	0	0	189
Jun/86	0		57,9	0	0	255
Jul/86	0		43,8	0	0	194
Aug/86	0		60	0	0	292
Sep/86	6,3		75	4	0	130
Okt/86	0		14,3	0	0	19
Nov/86	36,4			108	34	
Dez/86	0			0	18	
Jan/87	0			0	1	
Feb/87	6,3			1	0	

E. weybridgensis/crandallis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	22,2		0	12	113	0
Apr/86	27,8		100	292	25	28726
Mai/86	16,7		100	37	0	2563
Jun/86	5,6		94,7	2	0	1827
Jul/86	22,2		93,8	12	0	3083
Aug/86	18,8		77,8	5	60	550
Sep/86	37,5		75	12	33	702
Okt/86	12,5		57,1	8	0	110
Nov/86	37,5			30	0	
Dez/86	6,3			+	0	
Jan/87	6,3			4	0	
Feb/87	31,3			8	12	

E. pallida

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0		0	0	0	0
Apr/86	0		0	0	0	0
Mai/86	0		0	0	0	0
Jun/86	0		26,3	0	0	139
Jul/86	0		50	0	0	347
Aug/86	0		30	0	150	44
Sep/86	0		0	0	0	0
Okt/86	0		28,6	0	0	55
Nov/86	0			0	0	
Dez/86	0			0	0	
Jan/87	0			0	0	
Feb/87	0			0	0	

Abb. 31: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Lämmern des Betriebes Sythen I

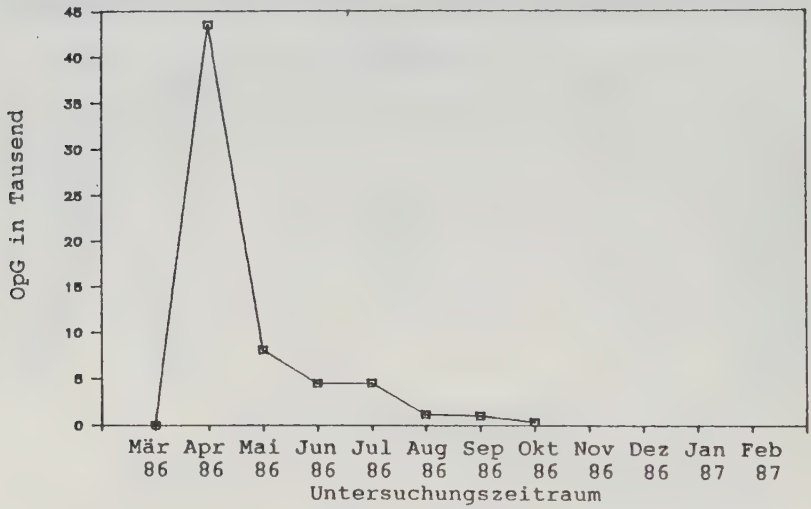
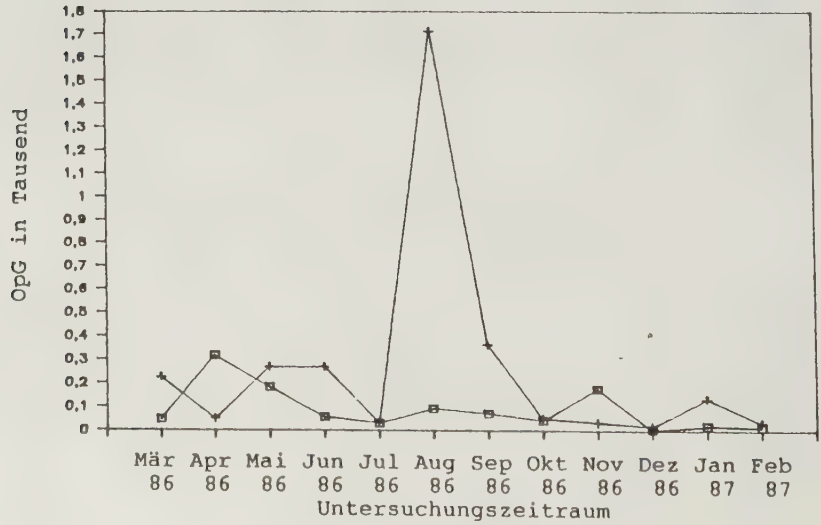


Abb. 32: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Mutterschafen (□) und Jährlingen (+) des Betriebes Sythen I



d. Betrieb Sythen II (Kreis Recklinghausen)

Regelmäßige, monatliche koproskopische Untersuchungen von 5 Mutterschafen, 4 Jährlingen und 5 Lämmern aus der Koppelschafhaltung des Betriebes Sythen II ergaben Inzidenzwerte von jeweils 100%. An diesen Inzidenzen waren bei Mutterschafen nur 7 Eimeria spp. beteiligt und dabei mit Befallsextensitäten von 100% für E. weybridgensis/crandallis, je 66,7% für E. ovinoidalis und E. granulosa, je 50% für E. bakuensis und E. parva sowie 33,3% für E. intricata. Bei Jährlingen wurden mit Befallshäufigkeiten von je 100% für E. bakuensis, E. granulosa und E. weybridgensis/crandallis, je 75% für E. ovinoidalis, E. ahsata und E. parva sowie 50% für E. intricata dagegen 8 Arten nachgewiesen. Bei Lämmern war die Kokzidienfauna mit 9 Arten, und zwar zu je 100% mit E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. ahsata und E. weybridgensis/crandallis, zu 80% mit E. ahsata, zu je 40% mit E. faurei und E. intricata und zu 20% mit E. granulosa, noch größer. Die Betrachtung des individuellen Artenspektrums ergab unter bezug auf die Jahresinzidenz dabei stets Mehrfachinfektionen, indem Mutterschafe mit 3 - 6, durchschnittlich 5 Eimeria spp., Jährlinge mit 6 - 7, durchschnittlich 7 Arten und Lämmer mit 5 - 8, durchschnittlich 7 Spezies infiziert waren. Demzufolge waren die Befallshäufigkeiten und das individuelle Artenspektrum bei Lämmern höher bzw. größer als bei Jährlingen und im Vergleich mit Mutterschafen noch deutlicher abgestuft (Tab. 41).

In Auswertung der Oozystenausscheidung sind, analog zu anderen Betrieben, für die einzelnen Eimeria spp. altersabhängige Verlaufskurven zu skizzieren. Oozysten von E. bakuensis wurden erstmalig im Mai bei 6 - 8 Wochen alten Lämmern mit einem OpG von 2834 nachgewiesen. Ihre Ausscheidung erreichte mit 4129 OpG im Juni den Maximalwert und fiel, parallel zur Verringerung der monatlichen Prävalenzen von 100% auf 60%, auf 47 OpG im September ab und war im Oktober nicht mehr nachzuweisen. Weitere Untersuchungen waren aufgrund der Schlachtung der Lämmer im Oktober nicht möglich. Bei Mutterschafen und Jährlingen wurden E. bakuensis-Oozysten dagegen

nur vereinzelt, diskontinuierlich und maximal nur bis 48 Oozysten/g Kot ausgeschieden. Die Befallshäufigkeiten variierten von 16,7% bis 50% bei Mutterschafen und betrugen meistens 25% bei Jährlingen (Tab. 42).

Bezüglich E. ovinoidalis, E. parva und E. weybridgensis/-crandallis ergab sich für Lämmer ein analoges saisonales Ausscheidungsmuster, das in seiner Ausprägung lediglich in der Höhe der durchschnittlichen OpG-Maxima von 2196, 749 bzw. 2187 deutlich differierte. Die übrigen Eimeria spp. wurden dagegen nur im Zeitraum Mai bis Juli und dabei meist diskontinuierlich bis maximal 711 OpG nachgewiesen (Tabb. 42, 43, 44).

Die Ausscheidung von Oozysten anderer Eimeria spp. entsprach bei Mutterschafen und Jährlingen in Intensität und Dauer prinzipiell dem Verlauf bei E. bakuensis. In der Regel wurden nur vereinzelt Oozystenisolate meist im Bereich unter 300 OpG und ohne saisonale Zuordnungsmöglichkeit erhoben. Hohe individuelle Ausscheidungsintensitäten wurden nur zweimal und dabei für E. parva mit 1675 OpG bei einem Mutterschaf im Januar sowie für E. granulosa mit 64490 OpG bei einem anderen Muttertier im Oktober festgestellt (Tabb. 42, 43, 44).

Der Verlauf der Gesamtbefallsintensität stellte sich altersbedingt unterschiedlich dar und war bei Lämmern, die im Oktober geschlachtet wurden, durch einen steilen Anstieg im April auf einen Höchstwert von 9098 OpG im Mai, einen anschließend deutlichen Abfall bis Juli auf 1244 OpG, einen folgenden kurzen und kleinen Gipfel von 2395 OpG im August und eine Niveauabflachung unter 500 OpG zum Oktober gekennzeichnet. Demgegenüber war die Ausscheidungsintensität bei Mutterschafen und Jährlingen wesentlich geringer, auch diskontinuierlich, variierte ohne saisonale Gipfel stets im unteren Bereich bis zu 938 OpG und wurde bei Mutterschafen aufgrund einer massiven E. granulosa-Infektion eines Einzeltieres mit einem OpG von 64490 im Oktober zu einem relativ hohen Gesamtdurchschnittswert verzerrt (Abb. 33, 34).

Tab. 41: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Mutterschafen, Jährlingen und Lämmern mit Eimeria spp. in der Koppelhaltung des Betriebes Sythen II

Befall mit	Mutterschaf Nr. 1	2	3	4	5	6	Jahres-inzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	-	+	-	-	50
E. ovinoidalis	-	+	+	+	-	+	66.7
E. faurei	-	-	-	-	-	-	0
E. ahsata	-	-	-	-	-	-	0
E. granulosa	+	+	-	+	+	-	66,7
E. intricata	-	+	-	-	-	+	33,3
E. parva	-	-	+	+	-	+	50
E. pallida	-	-	-	-	-	-	0
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	100

Befall mit	Jährling Nr. 1	2	3	4	Jahres-inzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	-	+	+	75
E. faurei	-	-	-	-	0
E. ahsata	+	+	-	+	75
E. granulosa	+	+	+	+	100
E. intricata	-	+	+	-	50
E. parva	+	-	+	+	75
E. pallida	-	-	-	-	0
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	100

Befall mit	Lamm Nr. 1	2	3	4	5	Jahres-inzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	+	+	+	+	100
E. faurei	-	-	+	-	+	40
E. ahsata	-	+	+	+	+	80
E. granulosa	-	-	+	-	-	20
E. intricata	-	+	-	+	-	40
E. parva	+	+	+	+	+	100
E. pallida	-	-	-	-	-	0
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	100

Tab. 42: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. faurei bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Sythen II (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. bakuensis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	33,3	0	0	22	0
Apr/86	16,7	0	0	3	0	0
Mai/86	0	0	100	0	0	2834
Jun/86	50	25	100	48	34	4129
Jul/86	0	0	40	0	0	94
Aug/86	20	0	40	+	0	152
Sep/86	0	25	60	0	31	47
Okt/86	0	25	0	0	41	0
Nov/86	40	75		24	13	
Dez/86	0	25		0	17	
Jan/87	0	0		0	0	
Feb/87	0	25		0	17	

E. ovinoidalis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	33,3	50	0	35	553
Mai/86	0	50	100	0	553	2196
Jun/86	33,3	0	100	45	0	869
Jul/86	0	0	100	0	0	429
Aug/86	20	25	100	+	17	753
Sep/86	20	0	60	4	0	74
Okt/86	40	50	50	40	114	201
Nov/86	0	50		0	18	
Dez/86	0	0		0	0	
Jan/87	0	25		0	11	
Feb/87	0	0		0	0	

E. faurei

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	0	60	0	0	711
Jun/86	0	0	20	0	0	280
Jul/86	0	0	20	0	0	11
Aug/86	0	0	0	0	0	0
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	0		0	0	
Dez/86	0	0		0	0	
Jan/87	0	0		0	0	
Feb/87	0	0		0	0	

Tab. 43: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. ahsata, E. granulosa und E. intricata bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Sythen II (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. ahsata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	33,3	0	0	15	0
Apr/86	0	33,3	0	0	12	0
Mai/86	0	0	60	0	0	421
Jun/86	0	0	20	0	0	20
Jul/86	0	0	20	0	0	12
Aug/86	0	0	0	0	0	0
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	0	25	0	0	17	0
Nov/86	0	0		0	0	
Dez/86	0	0		0	0	
Jan/87	0	0		0	0	
Feb/87	0	0		0	0	

E. granulosa

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	16,7	50	0	34	36	0
Jun/86	16,7	25	0	2	19	0
Jul/86	20	75	20	13	34	15
Aug/86	0	0	0	0	0	0
Sep/86	0	0	0	0	0	0
Okt/86	20	50	0	12898	163	0
Nov/86	0	0		0	0	
Dez/86	0	0		0	0	
Jan/87	0	0		0	0	
Feb/87	0	0		0	0	

E. intricata

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	33,3	0	0	7	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	25	0	0	50	0
Jun/86	16,7	0	20	22	0	70
Jul/86	0	0	20	0	0	40
Aug/86	0	0	0	0	0	0
Sep/86	0	25	0	0	70	0
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	20	0		24	0	
Dez/86	0	0		0	0	
Jan/87	0	0		0	0	
Feb/87	0	0		0	0	

Tab. 44: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. parva und E. weybridgensis/crandallis bei Mutterschafen (M), Jährlingen (J) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Sythen II (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. parva

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	0	0	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0	0	0
Mai/86	0	50	100	0	64	749
Jun/86	0	0	60	0	0	160
Jul/86	0	0	60	0	0	107
Aug/86	0	0	60	0	0	234
Sep/86	0	25	20	0	28	27
Okt/86	0	0	0	0	0	0
Nov/86	0	50		0	4	
Dez/86	0	0		0	0	
Jan/87	25	0		419	0	
Feb/87	75	0		30	0	

E. weybridgensis/crandallis

Monat	Prävalenz (%)			OpG		
	M	J	L	M	J	L
Mär/86	16,7	0	0	+	0	0
Apr/86	16,7	33,3	25	8	42	50
Mai/86	16,7	50	100	+	235	2187
Jun/86	50	50	100	85	31	2055
Jul/86	0	25	80	0	+	536
Aug/86	0	0	100	0	0	1255
Sep/86	40	25	80	9	8	241
Okt/86	40	50	50	94	49	268
Nov/86	100	0		122	0	
Dez/86	0	0		0	0	
Jan/87	25	25		+	6	
Feb/87	25	0		+	0	

Abb. 33: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Lämmern des Betriebes Sythen II

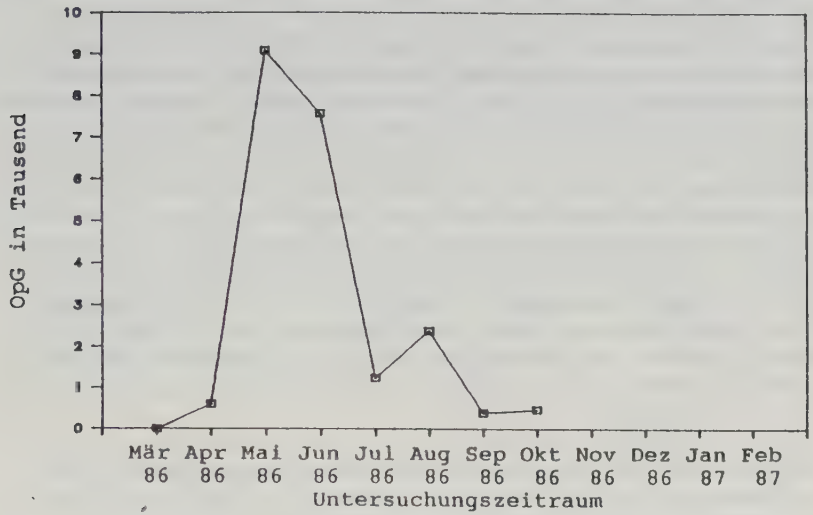
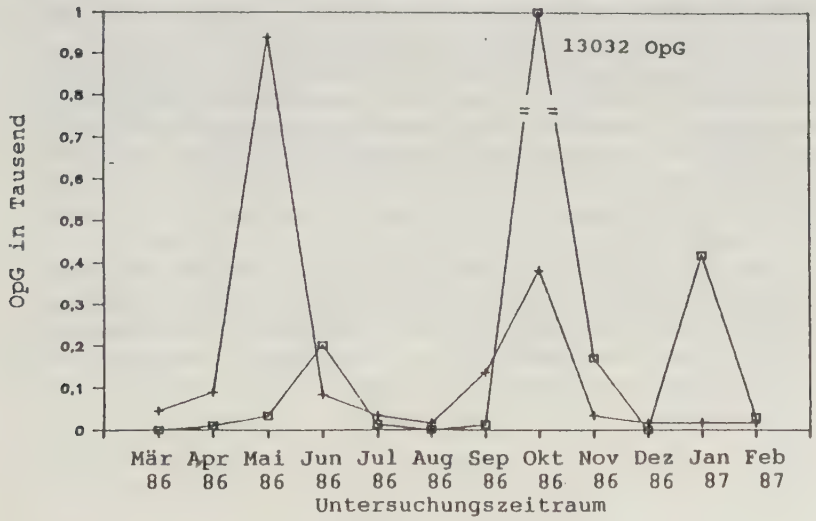


Abb. 34: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Mutterschafen (□) und Jährlingen (+) des Betriebes Sythen II



e. Betrieb Dülmen (Kreis Coesfeld)

Für die Erhebungen zur Befallsextensität und -intensität in der Koppelschafhaltung des Betriebes Dülmen standen aus betriebswirtschaftlichen Gründen von März bis Juni insgesamt 17, ab Juni dann nur noch 13 Mutterschafe, 1 Zuchtbock ganzjährig und 11 Lämmer lediglich von März bis April zur Verfügung. Die ermittelten Inzidenzen erreichten in allen Altersgruppen aber trotzdem jeweils 100%, wobei an der Kokzidienfauna der Mutterschafe mit E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. ahsata, E. crandallis, E. faurei, E. granulosa, E. intricata, E. parva, E. pallida und E. weybridgensis insgesamt 10 Arten, bei Lämmern dagegen nur 8 Spezies beteiligt waren, da E. ahsata und E. pallida nicht festgestellt wurden. Der Zuchtbock war mit E. bakuensis, E. ahsata und E. granulosa infiziert.

Bezogen auf die Inzidenzen der einzelnen Arten waren die Befallshäufigkeiten mit je 88,3% für E. weybridgensis /crandallis und E. granulosa, 76,5% für E. bakuensis, 70,6% für E. ovinoidalis, je 35,3% für E. ahsata und E. parva, 11,8% für E. faurei und je 5,9% für E. intricata und E. pallida für Mutterschafe sowie mit je 100% für E. bakuensis, E. weybridgensis/crandallis und E. parva, 90,9% für E. ovinoidalis, 63,6% für E. ahsata und je 36,4% für E. faurei und E. intricata für Lämmer altersbedingt unterschiedlich abgestuft. Die Schafe waren dabei aber, bis auf 1 Muttertier, stets mehrfach infiziert, wobei Lämmer mit 5-8, durchschnittlich 6 Eimeria spp. ein geringfügig größeres Artenspektrum aufwiesen als Mutterschafen mit 1-8, durchschnittlich 5 Spezies (Tab. 45).

Die für E. weybridgensis/crandallis dokumentierten monatlichen Oozystenausscheidungen bei Mutterschafen blieben relativ konstant, niedrig und stets unter 132 OpG. Die monatlichen Prävalenzen waren unregelmäßig, saisonunabhängig und variierten zwischen 25% und 66,7% (Tab. 48).

Für E. ovinoidalis war, mit Ausnahme eines Einzelwertes von 1573 OpG im März, der Verlauf der Oozystenausscheidung ähnlich und bezüglich der monatlichen Befallsextensitäten fast übereinstimmend. Unter Vernachlässigung des hohen Einzelwertes von 6753 Oozysten pro Gramm Kot bei einem Mutterschaf im März ergaben sich für E. bakuensis ebenfalls eine analoge Verlaufskurve der Oozystenausscheidung und übereinstimmende Abstufungen der monatlichen Prävalenzen (Tab. 46).

Für E. granulosa wurden, abgesehen von hohen Einzelwerten mit 1800 OpG bei 2 Mutterschafen im April und jahreszeitlich unabhängig, gleich niedrige Befallsintensitäten stets unter 200 OpG ermittelt, die monatlichen Prävalenzen zeigten mit 61,5%, 91,7% und 75% im Mai, Juni bzw. Juli aber eine saisonale Periodizität an. Während der übrigen Monate waren die Prävalenzen unregelmäßig und variierten zwischen 0% und 50% (Tab. 47).

E. pallida wurde lediglich bei einem Mutterschaf, E. faurei und E. intricata bei zwei sowie E. ahsata bei fünf Mutterschafen in geringer Zahl nachgewiesen. E. parva wurde ein- bis viermal bei insgesamt sechs Mutterschafen mit durchschnittlich 1 - 30 OpG etwas häufiger isoliert (Tabb. 46, 47, 48).

Die durchschnittliche Oozystenausscheidung der Lämmer ergab für März und April mit OpG-Werten von 3052 bzw. 3049 für E. bakuensis, von 3829 bzw. 1124 für E. weybridgensis/crandallis, von 240 bzw. 3404 für E. parva, von 2091 bzw. 1008 für E. ovinoidalis, von 402 bzw. 36 für E. ahsata, von 330 bzw. 27 für E. intricata und von 104 bzw. 84 für E. faurei eine im Vergleich mit Mutterschafen ungefähr gleiche artbedingte Abstufung der Befallsintensitäten, stets aber wesentlich größere OpG-Werte bei gleichzeitig höheren Prävalenzen bis zu 63,2% für E. ahsata, 90,9% für E. bakuensis und E. parva sowie bis zu 100% für E. weybridgensis/crandallis (Tabb. 46, 47, 48).

Für die durchschnittliche Gesamtoozystenausscheidung bei Mutterschafen war, wie in Abb. 35 dargestellt, ein Kurvenverlauf mit Höchstwerten von 618 OpG im März und einem anschließenden Abflachen unter 200 OpG von Juni bis Dezember sowie mit einem kleinen Gipfel von 264 OpG während des Ablammens im Januar zu zeichnen, doch sind die im März und April ermittelten Befallsintensitäten stets auf hohe Oozystenisolate von Einzeltieren zurückzuführen. Im wesentlichen basierte der hohe Durchschnittswert der Gesamtoozystenausscheidung im März auf 6753 OpG für E. bakuensis und 1573 OpG für E. ovinoidalis bei einem Mutterschaf und im April auf 1800 OpG für E. granulosa bei einem anderen Muttertier. An den höheren Befallsintensitäten der Mutterschafe im Zeitraum Januar/Februar waren dagegen mehrere Tiere und überwiegend E. bakuensis beteiligt. Die Gesamtoozystenausscheidung der Lämmer war dagegen stets wesentlich höher, betrug im März durchschnittlich 10048 OpG und verringerte sich im April auf 8733 OpG.

Tab. 45: Befallsextensität und Jahresinzidenz von Mutterschafen, Lämmern und einem Bock mit *Eimeria* spp. in der Koppelhaltung des Betriebes Dülmen

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 1	2	3	4	5	6	7	8	9
E. bakuensis	+	+	-	+	+	+	+	+	+
E. ovinoidalis	-	+	+	+	+	+	+	+	+
E. faurei	-	-	-	-	-	+	-	-	-
E. ahsata	-	-	-	-	-	-	+	+	-
E. granulosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E. intricata	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. parva	-	-	-	+	-	+	+	-	-
E. pallida	-	-	-	-	-	+	-	-	-
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Befall mit	Mutterschaf Nr.: 10	11	12	13	14	15	16	17	Jahres-inzidenz (%)	Bock 1
E. bakuensis	+	+	+	-	-	+	-	+	76,5	+
E. ovinoidalis	+	+	+	-	-	+	-	-	70,6	-
E. faurei	-	+	-	-	-	-	-	-	11,8	-
E. ahsata	+	+	+	-	-	+	-	-	35,3	+
E. granulosa	+	+	+	+	-	+	+	-	88,3	+
E. intricata	-	-	-	-	-	+	-	-	5,9	-
E. parva	+	+	+	-	-	-	-	-	35,3	-
E. pallida	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	-
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	-	-	88,3	-

Befall mit	Lamm Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Jahres-inzidenz (%)
E. bakuensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. ovinoidalis	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	90,9
E. faurei	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	36,4
E. ahsata	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	63,6
E. granulosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
E. intricata	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	36,6
E. parva	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
E. pallida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
E. weybridgensis/ crandallis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100

Tab. 46: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. bakuensis, E. ovinoidalis und E. faurei bei Mutterschafen (M) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Dülmen (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. bakuensis

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	35,3	90,9	441	3052
Apr/86	17,6	90,9	24	3049
Mai/86	15,4		30	
Jun/86	16,7		8	
Jul/86	16,7		4	
Aug/86	0		0	
Sep/86	16,7		12	
Okt/86	33,3		8	
Nov/86	16,7		6	
Dez/86	16,7		+	
Jan/87	66,7		78	
Feb/87	50		51	

E. ovinoidalis

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	35,3	63,6	103	2091
Apr/86	23,5	90,9	67	1008
Mai/86	38,5		63	
Jun/86	58,3		45	
Jul/86	50		26	
Aug/86	41,7		83	
Sep/86	50		16	
Okt/86	25		1	
Nov/86	8,3		6	
Dez/86	16,7		+	
Jan/87	25		32	
Feb/87	16,7		10	

E. faurei

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	0	18,2	0	104
Apr/86	5,9	36,4	2	84
Mai/86	0		0	
Jun/86	0		0	
Jul/86	0		0	
Aug/86	8,3		22	
Sep/86	0		0	
Okt/86	0		0	
Nov/86	0		0	
Dez/86	8,3		+	
Jan/87	8,3		1	
Feb/87	8,3		3	

Tab. 47: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. ahsata, E. granulosa und E. intricata bei Mutterschafen (M) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Dülmen (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. ahsata

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	5,9	63,6	1	402
Apr/86	0	36,4	0	36
Mai/86	7,7		5	
Jun/86	0		0	
Jul/86	0		0	
Aug/86	0		0	
Sep/86	16,7		2	
Okt/86	8,3		4	
Nov/86	0		0	
Dez/86	0		0	
Jan/87	8,3		+	
Feb/87	16,7		4	

E. granulosa

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	0	0	0	0
Apr/86	41,2	0	191	0
Mai/86	61,5		129	
Jun/86	91,7		102	
Jul/86	75		30	
Aug/86	41,7		56	
Sep/86	0		0	
Okt/86	25		2	
Nov/86	8,3		+	
Dez/86	0		0	
Jan/87	50		88	
Feb/87	50		16	

E. intricata

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	0	36,4	0	330
Apr/86	0	9,1	0	27
Mai/86	7,7		21	
Jun/86	8,3		13	
Jul/86	8,3		10	
Aug/86	0		0	
Sep/86	8,3		+	
Okt/86	0		0	
Nov/86	0		0	
Dez/86	0		0	
Jan/87	0		0	
Feb/87	0		0	

Tab. 48: Monatliche Prävalenzen und monatliche durchschnittliche OpG-Werte von E. parva, E. weybridgensis/crandallis und E. pallida bei Mutterschafen (M) und Lämmern (L) aus der Koppelhaltung des Betriebes Dülmen (+ = positiver Oozystenbefund unter quantifizierbarer Nachweisgrenze)

E. parva

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	17,6	36,4	30	240
Apr/86	11,8	90,9	6	3404
Mai/86	15,4		15	
Jun/86	8,3		6	
Jul/86	8,3		2	
Aug/86	8,3		1	
Sep/86	8,3		6	
Okt/86	8,3		+	
Nov/86	0		0	
Dez/86	8,3		6	
Jan/87	33,3		22	
Feb/87	8,3		+	

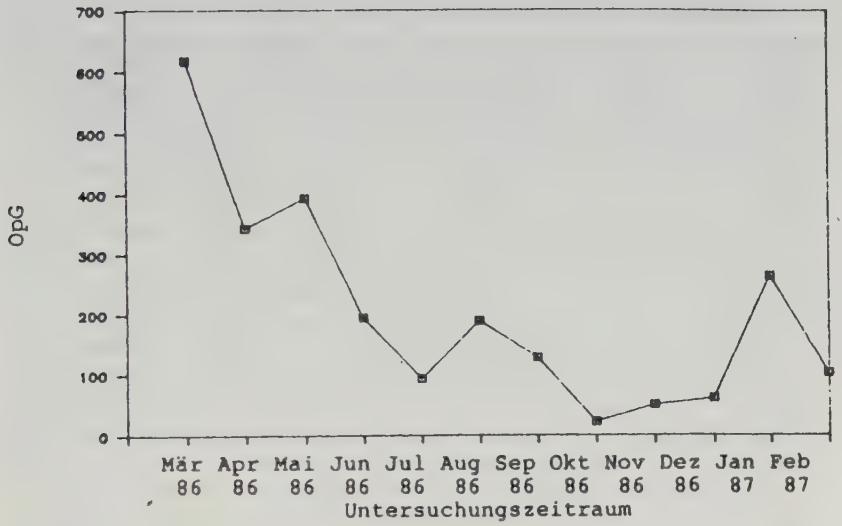
E. weybridgensis/crandallis

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	35,3	100	43	3829
Apr/86	41,2	81,8	54	1124
Mai/86	53,9		131	
Jun/86	41,7		21	
Jul/86	41,7		22	
Aug/86	25		29	
Sep/86	66,7		93	
Okt/86	58,3		8	
Nov/86	41,7		40	
Dez/86	33,3		56	
Jan/87	58,3		43	
Feb/87	50		19	

E. pallida

Monat	Prävalenz (%)		OpG	
	M	L	M	L
Mär/86	0	0	0	0
Apr/86	0	0	0	0
Mai/86	0		0	
Jun/86	0		0	
Jul/86	0		0	
Aug/86	0		0	
Sep/86	0		0	
Okt/86	0		0	
Nov/86	0		0	
Dez/86	0		0	
Jan/87	8,3		+	
Feb/87	8,3		+	

Abb. 35: Verlauf der Gesamtoozystenausscheidung aller *Eimeria* spp. bei Mutterschafen (□) des Betriebes Dülmen



C. Diskussion

In Diskussion der vorliegenden Untersuchungen zur Kokzidienfauna und Oozystenausscheidung der Schafe ist zunächst festzustellen, daß das Vorkommen der bereits in früheren Erhebungen in Deutschland nachgewiesenen Arten E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. faurei, E. intricata, E. parva (JACOB, 1943; CHEVALIER, 1965; NEETZOW et al., 1966; ROHDE und JUNGMANN, 1970; JUNGMANN et al., 1973), E. ahsata (CHEVALIER, 1965; ROHDE und JUNGMANN, 1970; JUNGMANN et al., 1973) und E. crandallis (NEETZOW et al., 1966; ROHDE und JUNGMANN, 1970; JUNGMANN et al., 1973) bestätigt wird. Desweiteren ist mit den vorliegenden Ergebnissen erstmalig für Deutschland der Nachweis der 1974 artnomenklatorisch festgelegten E. weybridgensis (NORTON et al., 1974) geführt und das regelmäßige Vorkommen der häufig mit E. parva synonymisierten, im neueren Schrifttum jedoch auch als E. pallida (CHRISTENSEN, 1938; SHAH, 1963; JACKSON, 1964 zit. bei LEVINE und IVENS, 1970, 1986) abgegrenzten Spezies sowie der bisher in Deutschland nur bei einem Schlachtschaf in Hamburg beschriebenen E. granulosa (JACOB, 1943) nachgewiesen. Somit kommen bei Schafen in Deutschland von den weltweit insgesamt 12 als valid zu erachtenden Kokzidienspezies mindestens 10 Arten vor.

E. marsica und E. punctata wurden trotz gezielter Untersuchungen nicht gefunden, obwohl aufgrund der Oozystenisolate von E. marsica in Italien (RESTANI, 1966 a,b,c, 1971; ARRU et al., 1984), Spanien (ROMERO RODRIGUEZ, 1980), Großbritannien (NORTON und CATCHPOLE, 1976; GREGORY et al., 1980) und Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986) und Nachweise von E. punctata in der Tschechoslowakei (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982), in Spanien (HERRERA und RODRIGUEZ, 1969), Ägypten (DEGHIDY et al., 1984) und Kanada (MAHRT, 1969), in den USA (LANDERS, 1952; SHAH, 1963), in Australien (O'CALLAGHAN et al., 1987) und Neuseeland (McKENNA, 1972) von einem weltweiten Vorkommen beider Arten auszugehen ist. Falls sich diese Kokzidienspezies dennoch bereits in Deutschland etabliert haben sollten, ist zumindest für das Untersuchungsgebiet zu folgern, daß E. marsica und E. punctata entweder dort nicht

vorkommen oder aber nur extrem geringe Inzidenzen und gleichsam niedrige Ausscheidungsintensitäten aufweisen.

Während in der vorliegenden Untersuchung das Artenspektrum der Kokzidienfauna mit anderen Erhebungen in Deutschland grundsätzlich übereinstimmt, weisen die Verparasitierungsfrequenzen der Schafe mit Eimeria spp., unabhängig von Alter und Haltungsform, mit jeweils 100% für Lämmer, Jährlinge und Mutterschafe meist wesentlich höhere Werte auf als die Ergebnisse von JACOB (1943) und CHEVALIER (1965) mit 91% bzw. 91,5% für Schafe ohne Altersangaben und als die Resultate von ROHDE und JUNGMANN (1970) mit 87,2%, 63,8% und 40% sowie von JUNGMANN et al. (1973) mit 100%, 93% und 93,9% für Lämmer, Jährlinge bzw. Mutterschafe anzeigen. Routinemäßig in den Jahren 1958 bis 1965 in Deutschland durchgeführte koproskopische Untersuchungen bei Schafen aller Altersgruppen ergaben mit 9,5% bis 28,3% befallener Tiere sogar noch geringere Befallsraten (NEETZOW et al., 1966), und auch weltweit betragen die aus allen zugänglichen Angaben gebildeten Durchschnittswerte für die Befallshäufigkeit der Schafe mit Kokzidien nur ca. 75% für die Gesamtpopulation, ca. 86% für Lämmer und ca. 59% für Mutterschafe.

In Begründung dieser unterschiedlichen Werte ist anzuführen, daß die im Schrifttum dokumentierten Verparasitierungsraten in der Regel nicht die tatsächliche Vorkommenshäufigkeit darstellen, sondern lediglich Prävalenzen sind, die die zufällig an einem Tag ermittelte Zahl der Oozystenausscheider anzeigen und dementsprechend variieren können. Inzidenzwerte als epidemiologischer Bezugsmaßstab der Infektionshäufigkeit erfassen dagegen Oozysten-ausscheidende Tiere über einen längeren Zeitraum und liegen demzufolge, wie die von JUNGMANN et al. (1973) anhand der innerhalb einer 8- bis 12wöchigen Untersuchungsperiode ermittelten Extensitäten von 93,9% für Mutterschafe und 100% für Lämmer ergaben, deutlich höher. Dementsprechend kommen Inzidenzen, die, wie in dieser Arbeit, aus Untersuchungen über ein Jahr abgeleitet wurden, der tatsächlichen Vorkommenshäufigkeit von Kokzidien sehr nahe, so daß die Ergebnisse mit Befallsraten von 100% prinzipiell auf alle Schafbestände zu übertragen sind. Für

Schafe ist demnach zu folgern, daß jedes Muttertier und Lamm sowie jeder Jährling im Laufe eines Jahres mindestens einmal mit Eimeria spp. infiziert wird und Oozysten ausscheidet.

Die im Vergleich mit dem Schrifttum für Eimeria spp. insgesamt beobachteten, grundsätzlich wesentlich höheren Verparasitierungsfrequenzen der regelmäßig über ein Jahr untersuchten Schafe sind auch auf das Vorkommen der einzelnen Kokzidienarten zu übertragen. So ergab die Auswertung der Jahresinzidenzen aller 8 in die Untersuchung einbezogenen Betriebe aus 3 Haltungsformen für Mutterschafe eine Befallshäufigkeit mit E. weybridgensis/crandallis von 76,9% bis 100%, E. ovinoidalis von 61,1% bis 100%, E. bakuensis von 50% bis 100%, E. granulosa von 53,9% bis 100%, E. parva von 35,3% bis 100%, E. ahsata von 33,3% bis 54,6%, E. faurei von 7,7% bis 38,5%, E. intricata von 5,6% bis 33,3% und E. pallida von 5,9% bis 25% sowie für Jährlinge eine Befallsextensität mit E. weybridgensis/crandallis von 100%, E. ovinoidalis von 75% bis 100%, E. bakuensis von 80% bis 100%, E. granulosa von 80% bis 100%, E. parva von 70% bis 100%, E. ahsata von 50% bis 100%, E. faurei von 36,4% bis 100%, E. intricata von 9,1% bis 66,7% und E. pallida von 20% bis 50% sowie für Lämmer einen Befall mit E. weybridgensis/crandallis von 83,3% bis 100%, E. ovinoidalis von 90,9% bis 100%, E. bakuensis von 100%, E. granulosa von 20% bis 75%, E. parva von 50% bis 100%, E. ahsata von 63,6% bis 100%, E. faurei von 36,4% bis 100% E. intricata von 33,3% bis 75% und E. pallida von 16,7% bis 54,5%. Demgegenüber sind die weltweit als Prävalenzen erhobenen, also nur auf einmalige Kotuntersuchungen basierenden Befallsraten unter ausschließlichem Bezug auf entsprechende Schrifttumshinweise mit Angaben der Zahl untersuchter Tiere in der Regel deutlich niedriger, wie minimale und maximale Vorkommenshäufigkeiten für E. bakuensis mit 3,9% (KOZAKIEWICZ, 1981) bis 56% (MAHRT, 1969) bei Mutterschafen und mit 32,6% (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982) bis 88% (AJAYI und TODD, 1977) bei Lämmern, für E. ovinoidalis mit 2,8% (KOZAKIEWICZ, 1981) bis 68% (MAHRT, 1969) bei Mutterschafen und mit 12,5% (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bis 95% (AJAYI und TODD, 1977) bei Lämmern, für E. crandallis mit 32,5% (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bis 88% (MAHRT, 1969) bei

Mutterschafen und mit 2% (PATYK, 1965) bis 87,6% (MAHRT, 1969) bei Lämmern, für E. weybridgensis mit 40% (GREGORY et al., 1980) bei Lämmern, für E. parva mit 5,9% (SVANBAEV, 1957) bis 24% (MAHRT, 1969) bei Mutterschafen und mit 13,2% (SVANBAEV, 1957) bis 90% (MICHAEL und PROBERT, 1970) bei Lämmern, für E. granulosa mit 40% (MAHRT, 1969) bei Mutterschafen und mit 1% (BEJSOVEC und KUCEROVA, 1982) bis 41% (AJAYI und TODD, 1977) bei Lämmern, für E. ahsata mit 5% (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bis 68% (MAHRT, 1969) bei Mutterschafen und mit 15% (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bis 88,7% (MAHRT, 1969) bei Lämmern, für E. faurei mit 2,5% (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bis 84% (ARRU et al., 1984) bei Mutterschafen und mit 7,5% (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bis 69,6% (KOZAKIEWICZ, 1981) bei Lämmern, für E. intricata mit 0,7% (KOZAKIEWICZ, 1981) bis 22% (ARRU et al., 1984) bei Mutterschafen und mit 1% (GREGORY et al., 1980) bis 34% (AJAYI und TODD, 1977) bei Lämmern sowie für E. pallida mit 2,5% bis 5% (BAZALAR und GUERRERO, 1970) bei Mutterschafen und mit 1,3% (GYÖRGYI und VARGA, 1986) bis 76,6% (MICHAEL und PROBERT, 1970) bei Lämmern belegen.

Ursächlich sind für die im Schrifttum im Vergleich mit den vorliegenden Ergebnissen meist niedrigeren Werte hinsichtlich der Vorkommenshäufigkeit der einzelnen Kokzidienspezies die methodisch nicht vergleichbaren Befunderhebungen mit Darstellung lediglich von Prävalenzen anzuführen. Differierende Befallsraten sind aber möglicherweise auch Ausdruck der regional sehr unterschiedlichen Einflußnahme abiotischer und biotischer Faktoren auf die Oozystenviabilität bzw. -ausscheidung. Einzelerhebungen sind dementsprechend nur dann sinnvoll diskutierend einzubeziehen, wenn mehrere analoge Parameter wie klimatische Verhältnisse und regionale Gegebenheiten, desgleichen Populationsstruktur und -dichte sowie Haltungsform, Untersuchungzeitraum und -zeitpunkt, medikamentelle Maßnahmen, Rasse und Reproduktionszyklus, Alter und Immunstatus sowie der Gesundheitszustand berücksichtigt werden. In Konsequenz sind Vorkommensangaben nur dann substantiert zu vergleichen, wenn gleiche wesentliche Einflußfaktoren wirksam wurden. Hinzu kommt auch, daß aus älteren Arbeiten stammende Extensitätswerte nur vorbehalt-

lich zu übernehmen sind, da die spezifische Validität einzelner Arten erst in jüngerer Zeit geklärt wurde. Höchstwahrscheinlich ist hier insbesondere E. bakuensis als Homonym, jeweils bis zum Zeitpunkt der Neubeschreibung, für E. intricata (SPIEGEL, 1925), E. granulosa (CHRISTENSEN, 1938), E. ahsata und E. crandallis (HONESS, 1942) und E. punctata (LANDERS, 1955), E. marsica (RESTANI, 1971) und E. weybridgensis (NORTON et al., 1974) anzusehen.

Unabhängig von diesen Vorbehalten und Einschränkungen ist eine im Vergleich mit Mutterschafen höhere Befallsextensität der Jährlinge und insbesondere der Lämmer mit Kokzidien nachgewiesen (JUNGMANN et al., 1973). Diese allgemein für Eimeria spp. bereits häufig aufgeführte Proportionalität des Alters zur Befallsextensität ist auch für die Arten E. bakuensis, E. ahsata, E. crandallis, E. faurei, E. intricata, E. ovinoidalis, E. pallida, E. parva und E. gonzalesi/-granulosa beschrieben (BAZALAR und GUERRERO, 1970). Bis auf E. granulosa wiesen ebenso alle in der vorliegenden Untersuchung festgestellten Spezies eine sich altersabhängig verringernde Befallsextensität auf. Die Jahresinzidenzen von E. granulosa lagen bei Mutterschafen in den Betrieben Lavesum mit 58,3%, Waltrop mit 57,1%, Börnste mit 100%, Sythen I mit 87,5% und Dülmen mit 91,7% höher als die Befallsraten bei Lämmern mit 37,5%, 33,3%, 50%, 37,5% bzw. 0%. Nur im Betrieb Sythen II hatten die Befallsextensitäten mit 20% für Mutterschafe und Lämmer gleiche Anteile und waren in Hülsten und Lippramsdorf mit 75% bzw. 85,7% bei Lämmern höher. Altersbezogene Auswertungen von Prävalenzen stützen sich zwar nur auf wenige Erhebungen, ergaben aber für Lämmer mit 0,4% (MICHAEL und PROBERT, 1970) und 6,4% (CATCHPOLE et al., 1975) und 2% (GREGORY et al., 1980)in Großbritannien, 1,2% in Ungarn (GYÖRGYI und VARGA, 1986), 3,2% in Kanada (MAHRT, 1969) und 41% in den USA (AJAYI und TODD, 1977) meist geringe Befallsraten und für Mutterschafe einen relativ hohen Wert von 40% aus Kanada (MAHRT, 1969). Obwohl keine erklärenden Angaben vorliegen, sind die höheren Befallsraten bei Muttertieren möglicherweise als situativ zufällig zu erachten.

Für die Diskussion der Ausscheidungsintensität, also der Bezugsgröße für die Befallsstärke mit Kokzidien, kann, in Analogie zur Befallsextensität, nur auf Versuchsansätze mit Berücksichtigung der Populationsstruktur und -dichte, Haltung, Alters- und Rasseresistenz sowie des Immunstatus vergleichend Bezug genommen werden. Dennoch sind, auch ohne vollständig übereinstimmende Parameter verschiedener Untersuchungen, sowohl für die vorliegenden Ergebnisse als auch für die im Schrifttum gemachten Angaben zur Befallsintensität grundsätzliche Analogien abzuleiten. Übereinstimmend zeigt sich, ungeachtet der Einflußnahme abiotischer und biotischer Faktoren, eine indirekte Proportionalität des Alters zur Höhe der Oozystenausscheidung, die sich bei Jungtieren in einem anfänglich hohen Anstieg und folgenden stetigen Abfall der Anzahl Oozysten pro Gramm Kot äußert (BAZALAR und GUERRERO, 1970; JUNGMANN et al., 1973; POUT, 1976; MASON, 1977; VARGHESE und YAYABU, 1985). Demnach beginnt ca. 2-6 Wochen post partum die Oozystenausscheidung und erreicht meist zwischen der 4. und 12. Lebenswoche ihren Höhepunkt, so daß Ende Winter gefallene Lämmer im Frühjahr durchschnittliche Höchstwerte von 15000 bis 30000 OpG aufweisen (STRASAKOVA et al., 1972; PFISTER und FLURY, 1985).

Die vorliegenden Ergebnisse ergaben für Lämmer im Vergleich mit Mutterschafen und Jährlingen ebenfalls eine wesentlich höhere Gesamtbefallsintensität. Diese ausgeprägten, maximalen Monatsdurchschnittswerte der Lämmer waren ausschließlich auf März, April und Mai terminiert, also in einem Lebensalter der Jungtiere von 8 bis 16 Wochen. Die maximalen Monatsdurchschnittswerte der Mutterschafe und Jährlinge lagen in der Regel deutlich niedriger, führten aber durch punktuell sehr hohe OpG-Werte von 375200 E. ovinoidalis-Oozysten pro Gramm Kot im Betrieb Lippramsdorf und von 50274 E. bakuensis-Oozysten je Gramm Kot im Betrieb Waltrop zu einem unregelmäßigen Auftreten erhöhter Befallsstärken auch bei diesen Altersgruppen.

Unabhängig von diesen wenigen, sehr hohen OpG-Einzelwerten einzelner oder mehrerer Eimeria-Arten bei Jährlingen und Mutterschafen ist für die Befallsintensität der Lämmer in

Analogie zu den Befunden von STRASAKOVA et al. (1972) sowie von PFISTER und FLURY (1985) festzustellen, daß jüngere Tiere stets wesentlich mehr und erheblich häufiger Oozysten ausschieden. Hierbei waren hauptsächlich E. weybridgensis/ crandallis, E. bakuensis, E. ovinoidalis und häufig auch E. parva beteiligt; E. faurei, E. ahsata und E. granulosa hatten zwar ein analoges Verlaufsprofil der Oozystenausscheidung, ihre Spitzenwerte lagen aber einheitlich niedriger. Demgegenüber unterschieden sich die Maxima der Arten E. intricata und E. pallida lediglich geringfügig von den Durchschnittswerten und waren oft nur mit wenigen Einzelfunden zu dokumentieren. Diese Reihung der Arten in Abhängigkeit von der Ausscheidungsintensität mit Dominanz von E. weybridgensis/crandallis, E. bakuensis, E. ovinoidalis und auch E. parva entspricht auch Ergebnissen aus anderen Untersuchungen (BAZALAR und GUERRERO, 1970; STRASAKOVA et al., 1972; VARGHESE und YAYABU, 1985).

Als Ursache für die hohe Ausscheidungsintensität der Jungtiere ist das Fehlen einer kolostral vermittelten Immunität anzunehmen, so daß direkt nach der Geburt erworbene Kokzidieninfektionen zu einer massiven Oozystenproduktion und -ausscheidung des bislang naiven oder immunologisch nur unzureichend geschützten Individuums führen. Nach Erreichen des Ausscheidungsmaximums ist aufgrund der sich altersabhängig entwickelnden körpereigenen Abwehr mit einem nachweisbaren stetigen Abfall der OpG-Werte (POUT, 1976; MASON, 1977) von der Etablierung einer Immunität auszugehen (NORTON et al., 1974). Dessen ungeachtet kann die Ausscheidungsrate bei älteren Einzeltieren möglicherweise durch exogene und/oder endogene Stressfaktoren bedingt, punktuell ernorm ansteigen und gleich wieder abfallen, so daß stets individuelle starke Unterschiede auftreten können (POUT, 1973). Inwieweit jedoch auch trächtigkeitsbedingte Stressoren bei Muttertieren periparturient zu einem Anstieg der Oozystenproduktion führen, bleibt unklar. Entsprechende Beobachtungen von JUNGMANN et al. (1973) sowie PFISTER und FLURY (1985) konnten nicht eindeutig bestätigt werden, obwohl auch in den vorliegenden Untersuchungen, zumindest bei Mutterschafen in Lippramsdorf, eine stark erhöhte E. bakuensis-, E. parva- und E. wey-

bridgensis/crandallis-Oozystenausscheidung in der Ablammperiode nachzuweisen war.

Unabhängig von der multifaktoriellen Einflußnahme exogener und endogener Parameter auf die Befallsextensität und -intensität der Schafe mit Kokzidien zeigt die artliche Zusammensetzung der individuellen Jahresinzidenzen für jede Altersgruppe stets Mehrfachinfektionen an, wobei Lämmer mit 5-10, durchschnittlich 8 Spezies ein größeres Artenspektrum aufwiesen als Jährlinge mit 5-9, durchschnittlich 7 und Mutterschafe mit 1-9, durchschnittlich 5 Arten. Andere Untersuchungen zeigten ebenfalls, daß Mehrfachinfektionen vorherrschen, wobei altersunabhängig mehr als 2 (VARGHESE und YAYABU, 1985), meist 3-4 (GREGORY et al., 1980), 3-6 (VERCRUYSSE, 1982), 4-6 (CATCHPOLE et al., 1975) oder 4-7 Arten (JOYNER et al., 1966) gleichzeitig gefunden wurden meist mit Dominanz von E. ovinoidalis und E. bakuensis (PFISTER und FLURY, 1985). Daß Lämmer ein breiteres Artenspektrum aufweisen, unterstreichen auch die Ergebnisse von JUNGMANN et al. (1973) mit nur 2-3 gleichzeitig gefundenen Spezies bei Mutterschafen, aber 3-5 Arten bei Jungtieren.

Inwieweit verschiedene Haltungsformen auf die Zusammensetzung der Kokzidienfauna, auf die Inzidenzwerte, also die tatsächlichen Vorkommenshäufigkeiten, sowie auf die Ausscheidungsintensität der Kokzidien insgesamt und/oder die Befallsstärke mit einzelnen Spezies Einfluß nehmen, kann nicht abschließend beantwortet werden. Die in früheren Untersuchungen beobachteten höheren Befallsextensitäten mit Kokzidien bei Koppelschafen (GRÄNZER et al., 1979) und Schafen in Großbetrieben (KOZAKIEVICZ, 1981) konnten von POUT et al. (1966) nicht bestätigt werden. Auch die vorliegenden Ergebnisse aus drei Betriebsformen, stationäre Hütehaltung, Wanderhaltung und Koppelschafhaltung, können haltungsbedingte Befallsextensitäten oder -intensitäten nicht eindeutig belegen, so daß dem Parameter Betriebsform vermutlich nur geringe Bedeutung zukommt.

In abschließender Betrachtung dieser Untersuchungsergebnisse ist somit zusammenzufassen, daß, unabhängig von der Haltungsform, die Kokzidienfauna bei Schafen in Deutschland in abnehmender Reihenfolge ihrer Inzidenzen mit E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. weybridgensis/crandallis, E. parva, E. ahsata, E. granulosa, E. faurei, E. intricata und E. pallida mindestens 10 Arten umfaßt. Ebenfalls haltungs- und sicherlich auch saison-unabhängig ist der Verlauf der Oozystenausscheidung und hierbei insbesondere die Oozystenausscheidung, die bei Lämmern mit anfänglich hohem Anstieg und folgendem stetigen Abfall der Anzahl Oozysten pro Gramm Kot charakterisiert ist. Abgesehen von möglichen klimatischen Einflüssen stellt sich der Verlauf der Oozystenausscheidung als eine Funktion des Immunstatus und des Alters dar. Dementsprechend sinkt die Ausscheidungsintensität der Jungtiere mit zunehmendem Alter auf das Niveau der Jährlinge und später der Mutterschafe, wobei starke individuelle Unterschiede zu berücksichtigen bleiben.

Die infolge der hohen Propagationsrate der Kokzidien bei Lämmern sich ergebende ausgeprägte Kontamination der Weiden bei gleichzeitiger Überwinterungsmöglichkeit der Oozysten mit Persistenz der Viabilität und Infektionsfähigkeit führt ebenso wie die ununterbrochene Oozystenausscheidung auch der Muttertiere zur sofortigen Infektion frisch gefallener Lämmer, spätestens jedoch mit Beginn der Futteraufnahme auf der Weide.

Dementsprechend sind ansteckungs- und kontaminationsprophylaktische Maßnahmen zu empfehlen und außerdem, zumindest in Problembetrieben, strategische Behandlungen sowie der metaphylaktische Einsatz von Kokzidiostatika insbesondere bei Mutterschafen schon vor dem Ablammen unbedingt angezeigt.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde, nach zusammenfassender und kritischer Diskussion des Schrifttums über Vorkommen und Verbreitung aller Eimeria spp. und Isospora spp. des Schafes und des Gesamtrahmens der Epidemiologie der ovinen Kokzidiosen, untersucht, welche Kokzidienarten bei Schafen in Nordrhein-Westfalen vertreten sind, insbesondere aber wie sich die Befallshäufigkeit in bezug auf das Alter der Tiere darstellt und ob die Oozystenausscheidung jahreszeitlich variiert. Außerdem war festzustellen, ob und inwieweit saisonale sowie altersbedingte Unterschiede in der artlichen Zusammensetzung der Kozidienfauna sowie in Vorkommenshäufigkeit und Oozystenausscheidung zwischen Haltungsformen einer Wanderschäferei, einer stationären Hüteschafhaltung und einer Koppelschafhaltung bestehen. Im einzelnen wurden dabei 25 Mutterschafe, 21 Jährlinge und 23 Lämmer aus der stationären Hütehaltung, 14 Mutterschafe, 11 Jährlinge, 10 Lämmer und ein Bock aus einer Wanderschafherde sowie 65 Mutterschafe, 14 Jährlinge, 57 Lämmer und 3 Böcke aus der Koppelschafhaltung regelmäßig erfaßt und in monatlichen Intervallen über einen Jahreszyklus koproskopisch untersucht.

In Auswertung der artlichen Zusammensetzung der Kokzidienfauna wurde, unabhängig von Alter und Haltungsform, eine Beteiligung von 10 der 12 bisher beschriebenen und als valid erachteten ovinen Eimeria spp. und zwar von E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. faurei, E. ahsata, E. crandallis, E. granulosa, E. intricata, E. parva, E. pallida und E. weybridgensis festgestellt. Mutterschafe, Jährlinge und Lämmer waren stets zu 100% infiziert, doch bestanden bezüglich der Vorkommenshäufigkeit der einzelnen Arten wirtsaltersbedingte Unterschiede. In 2 stationären Hütehaltungen betrugen die Jahresinzidenzen von E. bakuensis für Mutterschafe, Jährlinge und Lämmer 83,3% und 84,6%, 90,9% und 100% bzw. je 100%, von E. ovinoidalis 91,7% und 92,3%, 80% und 100% bzw. je 100%, von E. faurei 8,3% und 38,5%, 40% und 36,4% bzw.90,9% und 75%, von E. ahsata 41,7% und 46,2%, 50% und 63,6% bzw. 91,7% und 100%, von E. granulosa 58,3% und 100%, 90% und 100% bzw. 58,3% und 72,7%, von E. intricata

8,3% und 15,4%, 18,2% und 30% bzw. 72,7% und 75%, von E. parva 50% und 69,2%, 70% und 72,7% bzw. 90,9% und 100%, von E. pallida 7,7% und 25%, 36,4% und 50% bzw. 50% und 54,5% sowie von E. weybridgensis/crandallis 92,3% und 100%, je 100% bzw. je 100%. In der Wanderschafherde wurden die Jahresinzidenzen für Mutterschafe, Jährlinge und Lämmer von E. bakuensis mit 85,7%, 100% bzw. 100%, von E. ovinoidalis mit je 100%, von E. faurei mit 28,6%, 36,4% bzw. 100%, von E. ahsata mit 35,7%, 54,5% bzw. 100%, von E. granulosa mit 85,7%, 100% bzw. 30%, von E. intricata mit 14,3%, 9,1% bzw. 70%, von E. parva mit 100%, 90,9% bzw. 100%, von E. pallida mit 14,3%, 0% bzw. 50% sowie von E. weybridgensis/crandallis mit je 100% nachgewiesen. In analoger Auswertung wurden in 5 Koppelschafhaltungen für Mutterschafe, Jährlinge und Lämmer übereinstimmende Befallsinzidenzen für E. bakuensis von 50% bis 100%, 80% bis 100% bzw. je 100%, für E. ovinoidalis von 66,7% bis 100%, 75% bis 100% bzw. 90,9% bis 100%, für E. faurei von 7,7% bis 27,8%, 60% bis 100% bzw. 36,4% bis 79%, für E. ahsata von 33,3% bis 54,6%, 60% bis 100% bzw. 60% bis 89,5%, für E. granulosa von 53,9% bis 100%, 80% bis 100% bzw. 20% bis 75%, für E. intricata von 5,6% bis 33,3%, 40% bis 66,7% bzw. 33,3% bis 60%, für E. parva von 35,3% bis 84,6%, 75% bis 100% bzw. 50% bis 100%, für E. pallida von 5,9% bis 9,1%, 0% bis 20% bzw. 16,7% bis 40% sowie für E. weybridgensis/crandallis von 76,9% bis 100%, je 100% bzw. 83,3% bis 100% ermittelt.

Die artliche Zusammensetzung der individuellen Jahresinzidenzen zeigte, unabhängig von der Haltungsform, für jede Altersgruppe stets Mehrfachinfektionen an, wobei Lämmer mit 5 - 10, durchschnittlich 8 Eimeria spp. aber ein größeres Artenspektrum pro Tier aufwiesen als Jährlinge mit 5 - 9, durchschnittlich 7 und Mutterschafe mit 1 - 9, durchschnittlich 5 Spezies.

In bezug auf die Befallsintensität und -persistenz, die durch die Zahl der aus 1 Gramm Kot isolierten Oozysten bzw. die Häufigkeit der Oozystennachweise über den Untersuchungszeitrahmen von einem Jahr definiert ist, bestanden deutliche

altersabhängige, somit auch saisonale aber keine haltungsbedingten Unterschiede, indem übereinstimmend Lämmer wesentlich mehr und häufiger Oozysten ausschieden als Jährlinge und Mutterschafe, deren Oozysten-Output meist nur geringfügig und gleichzeitig sehr diskontinuierlich war. Prinzipiell stieg die Oozystenausscheidung mit Beginn der Untersuchung im März bei Lämmern aller Haltungsformen steil auf ein Maximum im April/Mai, verringerte sich anschließend kontinuierlich zunächst auf niedrigere OpG-Werte und dann auf nur geringe Oozysten-Isolate. Die Oozystenausscheidung bei Mutterschafen und Jährlingen zeigte dagegen keine jahreszeitliche Periodizität und war, bis auf wenige Einzeltiere, stets sehr niedrig und diskontinuierlich. An den hohen Befallsintensitäten der Lämmer waren, unabhängig von der Haltungsform, im wesentlichen E. weybridgensis/crandallis, E. bakuensis, E. ovinoidalis und häufig auch E. parva beteiligt, E. faurei, E. ahsata und E. granulosa zeigten zwar ein analoges Verlaufsprofil der Oozystenausscheidung, ihre Spitzenwerte lagen aber einheitlich niedriger. Demgegenüber unterschieden sich die Maxima von E. intricata und E. pallida lediglich geringfügig von den Durchschnittswerten und waren oft nur mit wenigen Einzelfunden zu dokumentieren.

In abschließender Betrachtung dieser Untersuchungsergebnisse wurde gefolgert, daß unabhängig von der Haltungsform, die Kokzidienfauna bei Schafen in Deutschland in abnehmender Reihenfolge ihrer Inzidenzen mit E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. weybridgensis/crandallis, E. parva, E. ahsata, E. granulosa, E. faurei, E. intricata und E. pallida mindestens 10 Arten umfaßt. Ebenfalls haltungs- und sicherlich auch saisonunabhängig ist der Verlauf der Oozystenausscheidung zu kennzeichnen, der sich nur bei Lämmern als anfänglich steiler Anstieg und anschließend kontinuierlicher Abfall der Oozystenzahl pro Gramm Kot darstellt. Abgesehen von möglichen klimatischen Einflüssen ist der Verlauf der Oozystenausscheidung also eine Funktion des Wirtstieralters. Dementsprechend sinkt, bei mitunter großen individuellen Unterschieden, die Ausscheidungsintensität der Lämmer mit zunehmenden Alter auf das Niveau der Jährlinge und später der Muttertiere.

SUMMARY

On the coccidia fauna and seasonal dynamics of oocysts output of sheep held under various managment systems in North Rhine Westphalia

In this investigation, it was determined which Coccidia species were present in sheep in North-Rhine Westphalia, if there was a relationship between the age of the sheep and the prevalence of infection, and also if a seasonal oocyst output variance was present. The literature available on all Eimeria spp. and Isospora spp. of sheep, in particular in regard to their occurrence and epidemiology, was gathered and critically reviewed. Furthermore, it was to be determined if and to what a degree there was a relationship between the age of the sheep and the time of the year in regard to which Eimeria spp. were present. Their prevalence and the oocyst output was studied to determine if there were differences caused by the various management systems i.e., between wandering tended sheep herds, stationary herds with a shepherd and penned-in untended flocks. For a period of one year monthly coproscopic analyses were carried out on 25 dams, 21 yearlings and 23 lambs from tended stationary herds, 14 dams, 11 yearlings, 10 lambs and one ram from a mobile tended flock as well as 65 dams, 14 yearlings, 57 lambs and 3 rams from untended penned-in herds.

An evaluation of the Coccidia spp. present determined that, independent of age and system of animal management, 10 of the 12 species described and considered to be valid ovine Eimeria spp. to date were present. The species found were E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. faurei, E. ahsata, E. crandallis, E. granulosa, E. intricata, E. parva, E. pallida and E. weybridgensis. Dams, yearlings and lambs were 100% infected, but there were differences between the prevalence of the individual species and host age. In the 2 stationary tended flocks the incidences for one year in dams, yearlings and lambs were respectively as follows; for E. bakuensis 83,3% and 84,6%, 90,9% and 100%, and in both herds 100% in lambs, for E. ovinoidalis 91,7% and 92,3%, 80%

and 100%, and in both herds 100% in lambs, for E. faurei 8,3% and 38,5%, 40% and 36,4%, and 90,9% and 75%, for E. ahsata 41,7% and 46,2%, 50% and 63,6%, and 91,7% and 100%, for E. granulosa 58,3% and 100%, 90% and 100%, and 58,3% and 72,7%, for E. intricata 8,3% and 15,4%, 18,2% and 30%, and 72,7% and 75%, for E. parva 50% and 69,2%, 70% and 72,7%, and 90,9% and 100%, for E. pallida 7,7% and 25%, 36,4% and 50%, and 50% and 54,5% as well as for E. weybridgensis/ crandallis 92,3% and 100%, and 100% in yearlings and dams in both herds. The incidences, respectively for dams, yearlings and lambs, ascertained over a period of a year in a wandering tended herd were determined to be as follows; for E. bakuensis they were 85,7%, 100% and 100%, for E. ovinoidalis in all age groups 100%, for E. faurei 28,6%, 36,4% and 100%, for E. ahsata 35,7%, 54,5% and 100%, for E. granulosa 85,7%, 100% and 30%, for E. intricata 14,3%, 9,1% and 70%, for E. parva 100%, 90,9% and 100%, for E. pallida 14,3%, 0% and 50% as well as for E. weybridgensis/crandallis 100% in all age groups. Using an analogous evaluation method the incidences, respectively for dams, yearlings and lambs, for 5 penned-in herds ranged for E. bakuensis from 50% to 100%, 80% to 100%, and in all herds 100% for lambs, for E. ovinoidalis from 66,7% to 100%, 75% to 100%, and 90,9% to 100%, for E. faurei from 7,7% to 27,8%, 60% to 100%, and 36,4% to 79%, for E. ahsata from 33,3% to 54,6%, 60% to 100%, and 60% to 89,5%, for E. granulosa from 53,9% to 100%, 80% to 100%, and 20% to 75%, for E. intricata from 5,6% to 33,3%, 40% to 66,7%, and 33,3% to 60%, for E. parva from 35,3% to 84,6%, 75% to 100%, and 50% to 100%, for E. pallida from 5,9% to 9,1%, 0% to 20%, and 16,7% to 40% as well as for E. weybridgensis/crandallis from 76,9% to 100%, in all herds 100%, and 83,3% to 100%.

The individual incidences of one year in regards to the species composition always evidenced, independent of the management system, an infection with multiple species, whereby lambs had a greater species spectrum with infections by 5 to 10, on the average 8, different Eimeria spp., yearlings were infected with 5 to 9, on the average 7, Eimeria spp. and dams were infected with 1 to 9, on the average 5, Eimeria spp.

There were clear relationships present between host age and the intensity and persistence of oocyst output, which are defined as the number of oocysts isolated per gram feces and as the frequency of oocyst isolates respectively, therefore also a relationship to the season of the year, whereas a relationship to the management system could not be established. The lambs' oocyst output was greater in absolute terms and occurred more often than either in yearlings or dams, whose oocyst output was limited and at the same time occurred only intermittently. Principally, the oocyst output increased from the beginning of the investigation in March, without regard to the management system, to reach maximum levels in April/May, then decreased continously to low oocyst per gram values and then to only intermittent oocyst isolates. The oocyst output of dams and yearlings did not, in comparison, show any seasonal fluctuations and was, except for a few individual animals, always very small and intermittent. E. weybridgensis/crandallis, E. bakuensis, E. ovinoidalis and often also E. parva were mainly the species involved in the high infection intensity level, E. faurei, E. ahsata and E. granulosa showed the same kind of oocyst output profile, but their maximal values were considerably smaller. In comparison to this, the maximal levels of E. intricata and E. pallida were only slightly larger than their average values and were often based on only a few single isolates.

In conclusion, based on the results of the investigation, it was determined that, independent of the management system, the spectrum of coccidia in sheep present in Germany consisted of at least 10 species. Ranked according to their incidence these species were E. bakuensis, E. ovinoidalis, E. weybridgensis/crandallis, E. parva, E. ahsata, E. granulosa, E. faurei, E. intricata and E. pallida. The course of the oocyst output was certainly independent of the management system and the season, only lambs showed an initial rapid climb in oocyst output followed by a continous drop in the oocysts per gram feces isolated. With the exception of possible climatic factors, the course of the oocyst output was a function of host age. Therefore, eventhough large individual variances were present, the oocyst output of the lambs drops with increasing age to reach at first levels comparable to yearlings and then levels common to dams.

LITERATURVERZEICHNIS

AJAYI, J.A., TODD, A.C. (1977): Prevalence of ovine coccidia in two University of Wisconsin farms and the prepatent periods of eight species.

Bull. Anim. Health Prod. Afr. 25, 257-261

AMBROSI, M., PIERGILLI FIORETTI, D., MECHELLI, L. (1982): Diffusione dei coccidi negli allevamenti ovini in Umbria.

Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 36, 657-659

ANACHNIKOV, M.A. (1983): Distribution of intestinal helminthiases and coccidia of sheep in Belorussia (in russisch).

Vet. Nauka-Proidzvod., (Trudy Beloruss. Nauchno-Issled. Inst. Eksp.-Vet.) 20, 93-95

ARRU, E., LEONI, A., GARIPPA, G. (1984): Recenti osservazioni sulla coccidiosi dei piccoli ruminanti.

Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 38, 755-758

BALOZET, L. (1932): Les coccidies des petit ruminants de la Tunisie.

Bull. Soc. Pathol. Exot. 25, 710-715

BATELLI, G., POGLAYEN, G. (1980): Eimeria ahsata HONESS from domestic sheep (Ovis aries) in Italy.

J. Protozool. 27, 151-152

BAZALAR, H., GUERRERO, C.A. (1970): Coccidias en ovinos domesticos de altura con una descripcion de Eimeria gonzalezi n. sp.

Rev. Fac. Med. Vet. Lima 22, 171- 180

BECKLUND, W.W. (1957): An epizootic of coccidiosis in western feeder lambs in Georgia.

North. Am. Vet. 38, 262-264

BEJSOVEC, J., KUCEROVA, J., (1982): Coccidia at breading ram lambs.

J. Protozool. 29, 505

BERKINBAEV, O. (1982): Coccidia and coccidiosis in sheep on farms and farming complexes of the Chimkent region (in russisch).

Vest. Sel'.-khoz. Nauki, Kazakhstana Nr. 3, 67-71

BERKINBAEV, O. (1983): Coccidiosis of sheep in the Ural`sk region (Kazakhstan, USSR) (in russisch).

Isvestiya Akademii Nauk Kazakhskoi SSR, Seriya Biologicheskaya Nr. 5, 34-36 Institut Zoologie, Akademiya Nauk, Alma-Ata, Kazakhskaya SSR, USSR. Aus: Protozool. Abstr. 8, Nr. 1044 (1984)

BERKINBAEV, O., SVANBAEV, S.K. (1980): Some problems of rational diagnosis of coccidiosis in sheep on industrial farms (in russisch).

Vest. Sel'.-khoz. Nauki, Kazakhstana Nr. 18, 76-79

BHATIA, B.B., CHAUHAN, P.P.S., AGRAWAL, R.D., AHLUWALIA, S.S. (1980): Endogeneous stages of Eimeria intricata (SPIEGEL, 1925), an experimental study.

Ind. J. Anim. Sci. 50, 57-62

BORJA MORA, A., SITGES, M.E.S., HERNANDES, A.O., ORTIZ, V.E.E. (1984): Especies de Eimeria encontradas en ovinos del centro ovino del programa de extension agropecuaria del Ajusco Mexico, D. F.

Vet. Mex. 15, 228

BOUIN (1919): La coccidiose intestinale du mouton au Maroc.

Rec. Med. Vet. 95, 617-619

BRUCE-TAGOE, D., KALAI, C.K. (1977): Preliminary report on species of coccidia found in Ghanaian sheep and goats.

Annu. Rep. 1976-1977, Anim. Res. Inst., Counc. Sci. Ind. Res. Achimota, Ghana, Achimota Ghana, 53-54

BÜRGER, H.J., STOYE, M. (1968): Parasitologische Diagnostik. Teil II: Eizählung und Larvendifferenzierung.

Therapogen Praxisdienst 3, 1-22

CATCHPOLE, J., GREGORY, M.W. (1985): Pathogenicity of the coccidium Eimeria crandallis in laboratory lambs.

Parasitology 91, 45-52

CATCHPOLE, J., NORTON, C.C., JOYNER, L.P. (1975): The occurrence of Eimeria weybridgensis and other species of coccidia in lambs in England and Wales.

Br. vet. J. 131, 392-400

CATCHPOLE, J., NORTON, C.C., JOYNER, L.P. (1976): Experiments with defined multispecific coccidial infections in lambs.

Parasitology 72, 137-147

CHAPMAN, H.D. (1974): The immunity of lambs to coccidia acquired in the field and by artificial infections.

Res. Vet. Sci. 16, 7-11

CHEVALIER, H.J. (1965): Über die Kokzidienarten der Schafe in Deutschland.

Deutsch. Tieraeztl. Wochenschr. 72, 361-366

CHEVALIER, H.J. (1966): Über die Kokzidienarten der Ziegen in Deutschland.

Deutsch. Tieraerztl. Wochenschr. 73, 616-621

CHRISTENSEN, J.F. (1938): Species differentation in the coccidia from the domestic sheep.

J. Parasitol. 24, 453-465

CHRISTENSEN, J.F. (1939): Sporulation and viability of oocysts of Eimeria arloingi from domestic sheep.

J. Agric. Res. 59, 527-534

CIOLCA, A., DAN, S. (1980): Aspecte privind diagnosticul si combatera infestatiei cu Eimeria la miei.

Rev. crest. anim. 30, 45-48

CORDERO, M. (1961): Contribution as conociemento de la epizootiologia de las coccidiosis en Espana.

Ann. Fac. Vet. Leon 7, 53-85

COTTELEER, C., FAMEREE, L. (1978): Les parasites gastro-intestinaux des ovins et caprins en Belgique. Cas particulier des Eimeriidae.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 120, 643-648

DAVIS, L.R., BOWMAN, G.W. (1965): The life history of Eimeria intricata (SPIEGEL, 1925) in domestic sheep.

Prog. Protozool. Int. Cong. Ser. Nr. 91, 160

DAVIS, L.R., BOWMAN, G.W. (1970): Intranuclear stages and second generation schizonts of Eimeria ahsata, in domestic, sheep.

Proc. Int. Congr. Parasitol. II., 68

DEGHIDY, N.S., HILALI, M., HASSANAIN, M.A. (1984): Coccidiosis of sheep in Egypt.

Assiut Vet. Med. J. 31, 165-175
Aus: Protozool. Abstr. 10, Nr. 1890 (1986)

DEIANA, S., DELITALA, G. (1954): La coccidiosi dei piccoli ruminanti: Nota III - Indagini sistematiche sulla diffusione della coccidiosi degli ovini e dei caprini in Sardegna.

Riv. Parassitol. 15, 37-44

DELIC, S. (1955): Prilog poznavanju ovcjih kokzidija na podrucju Bosne i Hercegovine, s osobitim osvrtom na Eimeria arloingi.

Vet. Sarajevo 4, 374-401

DEOM, J., MORTELMANS, J. (1956): Observations sur la coccidiose du mouton et du la chevre au Congo Belge. Essais Therapeutiques.

Ann. Soc. Belge Med. Trop. 36, 47-52

DeVOS, A.J., HAMMOND, D.M., SPEER, C.A. (1972): Development of Eimeria crandallis HONESS from sheep in cultured cells.

J. Protozool. 19, 335-343

DHAKSHAYANI, C.N., ALWAR, V.S. (1981): Observations on the transmission of sheep coccidia to a goat.

Cheiron 10, 183-186

DIDA, I., ASCINTE, N., PURCHEREA, V. (1972): Contributii la studiul coccidiozei rumegatoarelor mici.

Rev. Zooteh. Med. Vet. Bucur. 10, 59-63

DULCEANU, N. (1978): Cercetari privind etiologia si diagnosticul coccidiozei la miei.

Lucr. Stint., Inst. Agron. " Ion Ionescu de la Brad " Iasi Ser. Zooteh. Med. Vet., 65-66

DUNLAP, J.S., HAWKINS, P.A., NELSON, R.H. (1949): Studies of sheep parasites: IX. The development of naturally acquired coccidial infections in lambs.

Ann. N.Y. Acad. Sci. 52, 505-511

DUSZYNSKI, D.W., SAMUEL, W.M., GRAY, D.R. (1977): Three new Eimeria spp. (Protozoa, Eimeriidae) from muskoxen, Ovibos moschatus, with redescriptions of E. faurei, E. granulosa, and E. ovina from muskoxen and from a Rocky Mountain bighorn sheep, Ovis canadensis.

Can. J. Zool. 55, 990-999

DZERZHINSKII, V.A., SVANBAEV, S.K. (1975): The endogeneous life-cycle of Eimeria ninakohlyakimovi (in russisch).

Izv. Akad. Nauk Kazakh. SSR Ser. Biol. 6, 34-36

EL-MOUKDAD, A.R. (1977): Untersuchungen über die Endoparasiten der Schafe in Österreich.

Wien. Tieraerztl. Monatsschr. 64, 283-288

ENIGK, K. (1979): Resistenz der Dauerformen von Endoparasiten der Haustiere.

Berl. Muench. Tieraerztl. Wochenschr. 92, 491-497

EUZEBY, J. (1977): A propos de l'infection coccidienne des ovins.
Infection sub-clinique ou coccidiose-maladie?

Rev. Med. Vet. 128, 1303-1316

FABIYI, J.P. (1980): Ovine coccidiosis in Nigeria: A study of the prevalence and epidemiology of infections on the Jos plateau and environs.

Bull. Anim. Health Prod. Africa 28, 21-25

FAVATI, V., GUERRIERI, E. (1961): La coccidiosi ovina in alcune Provincie della Toscana.

Ann. Fac. Med. Vet. 14, 305- 313

FERREIRA, L.D.B.B. (1981): Monieziose e a coccidiose dos borregos.

Repos. Trab. Inst. Nac. Vet. 13, 123-136

FITZSIMMONS, W.M. (1964): Infection of goats with Eimeria spp. of sheep origin.

Vet. Rec. 76, 1099-1100

FRANCALANCI, C., MANFREDINI, L. (1960): Indagine coprologica sulla diffusione dei nematodi e dei coccidi nelle pecore transumanti nel basso Piave.

Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 14, 487-489

GLEBEZDIN, V.S. (1975): Fauna and distribution of coccidia in sheep in Turkmenia (in russisch).

Izv. Akad. Nauk Turkmen SSR (Turkmen. SSR Ylymlar Akad. Habarlary) Biol. Nauki Nr. 1, 58-62

GRÄNZER, W., GRAUNKE, W.D., SENDKE, A. (1979): Zur Epidemiologie der Parasitosen beim Schaf in Bayern.

Bayer. Landwirtsch. Jahrb. 56, 398-402

GREGORY, M.W ., CATCHPOLE, J., JOYNER, L.P., PARKER, B.N.J. (1983): Observations on the epidemiology of coccidial infections in sheep under varying conditions of intensive husbandry including chemoprophylaxis with monensin.

Parasitology 87, 421-427

GREGORY, M.W., JOYNER, L.P., CATCHPOLE, J., NORTON, C.C. (1980): Ovine coccidiosis in England and Wales 1978-1979.

Vet. Rec. 106, 461-462

GYÖRGY, H., VARGA, I. (1986): Pecsenyebárányok coccidiumos fertőzöttségének vizsgálata.

Magy. Alltorv. Lapja 41, 297-300

HAMMOND, D.M., HAMILTON, G.A. (1940): The incidence of species of coccidia in sheep in northern Utah.

Anat. Rec. 78 (Suppl.), 178-179

HAMMOND, D.M., HAMILTON, G.A. (1941): The incidence of coccidia and intestinal nematodes in sheep at the Utah State Agricultural College and vicinity of Logan.

Proc. Utah Acad. Sci., Arts Lett. 18, 69-71

HAMMOND, D.M., KUTA, J.E., MINER, M.L. (1967): Amprolium for control of experimental coccidiosis in lambs.

Cornell Vet. 57, 611-623

HELLE, O. (1970): Winter resistant oocysts in the pasture as source of coccidial infection in lambs.

Acta. Vet. Scand. 11, 545-564

HELLE, O., HILALI, M. (1973): Differentiation of Eimeria species infecting sheep during the grazing season on permanent and new pasture under Norwegian conditions.

Acta Vet. Scand. 14, 57-68

HERRERA, J.L., RODRIGUEZ, J.R. (1969): Epizootologia de coccidiopatias de interes veterinario en la Provincia de Grenada.

Rev. Iber. Parasitol. 29, 144-190 und 427-432

HIDALGO, M.R., CORDERO, M. (1984): Epizoologia de las coccidiosis ovinas en la Provincia de Leon II. Eimeria crandallis.

An. Fac. Vet. Leon 30, 195-207

HONESS, R.F. (1942): Coccidia infesting the Rocky Mountain bighorn sheep in Wyoming with descriptions of two new species.

Unv. Wyo. Bull. 249, 28 pp

HORTON-SMITH, C. (1958): Coccidiosis in domestic mammals.

Vet. Rec. 70, 256-261

ISKAKOV, M.M. (1977): Coccidiosis in sheep in the Pskov region (in russisch).

Sb. Nauck. Trud. Lening. Vet. Inst. Nr. 56, 40-47

JACOB, E. (1943): Zur Verbreitung der Kokzidienfauna bei Schafen, Ziegen und Rehen.

Berl. Muench. Tieraerztl. Wochenschr.,258-260

JOYNER, L.P., NORTON, C.C., DAVIES, S.F.M., WATKINS, C.V. (1966): The species of coccidia occurring in cattle and sheep in the South-West of England.

Parasitology 56, 531-541

JUNGMANN, R., RIBBECK, R., HIEPE, T., FUNKE, G., WEYGANDT, B., NEUER, T. (1973): Untersuchungen über das Vorkommen und die Bekämpfung von Kokzidien und Ektoparasiten in einer industriemäßigen Lämmermastanlage.

Monatsh. Veterinaermed. 28, 492-497

KOLABSKI, N.A., ISKAKOV, M.M. (1981): Eimeria infection on sheep farms and industrial complexes (in russisch).

Veterinariya 1, 52-54

KOSHKINA, V.I., ZHANTURIEV, M.K., BAZANOVA, R.U. (1983): The epizootiology and chemoprophylaxis of eimeriasis in sheep (in russisch).

Vest. Sel'. khoz. Nauki. Kazakhstana Nr. 3, 66-70

KOTLAN, S.J., MOSCY, J., VAIDA, T. (1929): A juhok coccidiosisának okozói egy új faj kapcsán.

Allotorv. Lapok. 52, 304-306

KOTLAN, A.L., PELLERDY, L., VERSENYI, L. (1951 a): Zur Kenntnis der endogenen Entwicklung der Schafkokzidien mit besonderer Rücksicht auf die Schizogonie.

Acta Vet. Acad. Sci. Hung. 1, 137-144

KOTLAN, A.L., PELLERDY, L., VERSENYI, L. (1951 b): Experimentelle über die Kokzidiose der Schafe. I. Die endogene Entwicklung von Eimeria parva.

Acta Vet. Acad. Sci. Hung. 1, 317-331

KOZAKIEWICZ, B. (1981): Studies of the extensiveness of the invasion of coccidia in sheep and the result of the treatment of coccidiosis in lambs (in polnisch).

Medycyna Wet. 37, 595-598

KURZAEV, G.M., KUZ'MIN, G.S., ZUKHAROV, I.N., LYUBINA, T.V. (1983): Coccidiosis of sheep in Siberia (in russisch).

Profilaktika nezaraznykh i parazitarnykh boleznei zhivotnykh (Sbornik Nauchnykh Trudov). Novosibirsk, USSR; Sibirskoe Otdebnie VASKhNIL 160-164
Aus: Vet. Bull. 55, Nr. 7821, 970

LANDERS, E.J. (1952): A new species of coccidia from domestic sheep.

J. Parasitol. 38, 596-570

LANDERS, E.J. (1953): The effect of low temperatures upon the viability of unsporulated oocysts of ovine coccidia.

J. Parasitol. 39, 547-552

LANDERS, E.J. (1955): Eimeria punctata n. nov. for Eimeria honessi (LANDERS, 1952) preoccupied.

J. Parasitol. 41, 115

LEEK, R.G., LOTZE, J.C. (1972): Experimental infection of newborn lambs with Eimeria ninakohlyakimovae and Eimeria ovina.

J. Parasitol. 58, 1205-1206

LEVINE, N.D., IVENS, V. (1970): The coccidian parasites (Protozoa, Sporozoa) of ruminants.

Illinois Biol. Monographs 44
University of Illinois Press

LEVINE, N.D., IVENS, V. (1986): The coccidian parasites (Protozoa, Apicomplexa) of Artiodactyla.

Illinois Biol. Monographs 55
University of Illinois Press

LEVINE, N.D., IVENS, V., SMITH, W.N., DAVIS, L.R. (1962): A redescription of the oocysts of Eimeria ahsata (HONESS, 1942) from the domestic sheep.

Proc. Helmithol. Soc. Wash. 29, 87-90

LEVINE, N.D., LIMA, J.D. (1982): The intestinal coccidia of the goat Capra hircus.

Abstr. Vth Int. Congr. Parasitol., 7. August 1982 Toronto,Mol. Biochem. Parasitol. Suppl. 1982, 344-345

LOGINOV, N.V. (1982): Disease of Romanov sheep in industrial farming complexes caused by the associations of helminths and protozoa (in russisch).

Byull. Vses. Inst. GEl`mintol. im K. I. Skryabina Nr. 4, 62

LOTZE, J.C. (1952): The pathogenicity of the coccidian parasite, Eimeria arloingi, in domestic sheep.

Cornell Vet. 42, 510-517

LOTZE, J.C. (1953 a): Life history of the coccidian parasite Eimeria arloingi in domestic sheep.

Am. J. Vet. Res. 14, 86-95

LOTZE, J.C. (1953 b): The identity of Eimeria arloingi and Eimeria faurei of sheep and goats.

Proc. Helminthol. Soc. Wash. 20, 55-58

LOTZE, J.C., LEEK, R.C. (1970): Failure of the development of the sexual phase of Eimeria intricata in heavily inoculated sheep.

J. Protozool. 17, 414-417

LOTZE, J.C., LEEK, R.C., SHALKOP, W.T., BEHIN, R. (1961): Coccidial parasites in the "wrong host" animal.

J. Parasitol. 47 (Suppl.), 34

MAHRT, J.L. (1969): Prevalence of coccidia in domestic sheep in Central Alberta.

Can. Vet. 10, 176-178

MAHRT, J.L., SHERRICK, G.W. (1965): Coccidiosis due to *Eimeria ahsata* in feedlot lambs in Illinois.

J. Amer. Vet. Med. Ass. 146, 1415-1416

MAJARO, O.M., DIPEOLU, O.O. (1981): The seasonal incidence of coccidia infections in trade cattle, sheep and goats in Nigeria.

Vet. Q. 3, 85-90

MAMEDOVA, M.A. (1978): Age and seasonal dynamics of coccidiosis in small ruminants in the Kuba-Khachmasskaya zone of the Azerbaidzhan SSR (in russisch).

Izv. Akad. Nauk. Azerbaid. SSR (Azärbajan SSR Elmlär Akademijasynyn Häbärläri), Biol. Nauki 5, 70-80

MAROTEL, G. (1905): La coccidiose de la chevre et son parasite.

Bull. Soc. Cent. Med. Vet. 60, 243-244

MARTIN, A. (1909): Les coccidioses des animaux domestique. C. Coccidiose du mouton.

Rev. Med. Vet. (Toulouse) 34, 341-345

MASI, R., USHER, C.B. (1970): Coccidia in pigs and sheep (in spanisch).

Rev. milit. Vet. B. Aires 18, 102-103
Aus: Vet. Bull. 41, Nr. 2886 (1971)

MASON, P. (1977): Naturally acquired coccidia infection in lambs in Otago.

N. Z. Vet. J. 25, 30-33

MAYAUDON, H.T., LOPEZ, R.O.A. (1959): Contribucion al conocimiento de los coccidios de los animales domesticos de Venezuela.

Rev. Med. Vet. Parasitol. Maracay 18, 35-40

McDOUGALD, L.R. (1979): Attempted cross-transmission of coccidia between sheep and goats and description of *Eimeria ovinoidalis* sp. n.

J. Protozool. 26, 109-113

McKENNA, P.B. (1972): The identity and prevalence of coccidia species in sheep and cattle in New Zealand.

N. Z. Vet. J. 20, 225-227

MERDIVENCI, A. (1959): Coccidiosis in sheep and goats in Turkey.

Turk. Vet. Hekim Dern Derg. 29, 260-281
Aus: Vet. Bull. 29, Nr. 3792 (1959)

MICHAEL, E., PROBERT, A.J. (1970): The prevalence of coccidia in fecal samples from sheep in North Wales.

Res. Vet. Sci., 11, 402-403

MOUSSU, G., MAROTEL, G. (1901): Sur une coccidiose intestinale du mouton.

C.R. Soc. Biol. 53, 1087-1089

MOUSSU, G., MAROTEL, G. (1902): La coccidiose du mouton et son parasite.

Arch. Parasit. 6, 82-98

MUSAEV, M.A., MAMEDOVA, G. (1980): The species composition of sheep coccidia in the Kuba-Khachmasskaya zone of the Azerbaidzhan SSR (in russisch).

Izv. Akad. Nauk. Azerbaid. SSR (Azärbajan SSR Elmlär Akademijasynyn Häbärläri), Biol. Nauki 7, 77-87

MUSLIMOVA, R.I. (1980): Study of the life-cycle of the coccidia of small ruminants, Eimeria crandallis (in russisch).

IX. Konf. Ukr. Parasitol. Obshch. Tezisy dokl. Chast'3. Kiev USSR; Naukova Dumka 90-91

MUSLIMOVA, R.I. (1982): Associated infections with coccidia and helminths in sheep in Dagestan ASSR.

Kischechnye proteishie Vilnius, USSR; Inst. Oologi Parazit. AN Litovskoi SSR 97-103

NEETZOW, E.W., GRÄFNER, G., RADKE, W. (1966): Beitrag zur Kokzidiose der kleinen Wiederkäuer.

Monatsh. Veterinaermed. 21, 466-469

N.N., (1987): Landwirtschaft, Tierzucht, Tierhaltung.

Dtsch. Tieraerztebl. 35, 809

NORTON, C.C. (1986): Coccidia of the domestic goat (Capra hircus) with notes on Eimeria ovinoidalis and Eimeria bakuensis syn. E. ovina from the domestic sheep (Ovis aries).

Parasitology 92, 279-289

NORTON, C.C., CATCHPOLE, J. (1976): The occurrence of Eimeria marsica in the domestic sheep in England and Wales.

Parasitology 72, 111-114

NORTON, C.C., CATCHPOLE, J., JOYNER, L.P. (1974): Eimeria weybridgensis sp. n. and Eimeria ovina from the domestic sheep.

Parasitology 69, 87-95

NORTON, C.C., CATCHPOLE, J., JOYNER, L.P. (1975): The occurrence of Eimeria weybridgensis and other species of coccida in lambs in England and Wales.

Br. Vet. J. 131, 392-401

O'CALLAGHAN, M.G., O'DONOGHUE, P.J., MOORE, E. (1987): Coccidia in sheep in South Australia.

Vet. Parasitol. 24, 175-183

PANDE, B.P., BHATIA, B.B., CHAUHAN, P.P.S. (1966): Endogeneous stages of Eimeria intricata (Sporozoa, Eimeriidae) in Indian sheep.

Ind. J. Microbiol. 6, 35-40

PANEBIANCO, F., SCIUTTERI, G. (1957): Richerche sulla diffusione della coccidiosi negli ovini e nei caprini delle provincie di Messina e di Catania.

Atti Soc. Ital. Vet. 11, 734-736

PANISUP, A.S., KALRA, D.S., CHAUHAN, H.V.S. (1979): Relative prevalence of Eimeria species in lambs at Hissar (Haryana).

Haryana Vet. 18, 124-127

PATYK, S. (1965): From observations on appearing of coccidia, gastrointestinal nematodes and tapeworms in lambs and calves in the west regions of Poland.

Zooteh. 13, 17-37

PELLERDY, L.P. (1974): Coccidia and coccidiosis.

2. Auflg. Paul Parey, Berlin und Hamburg

PENIERE, P. (1977): Contribution a l'etude des coccidies et de la coccidiose ovine.

Thesis Ec. Nat. Vet. Alfort

PFISTER, K. (1979): Epidemiologische Untersuchungen zum Endoparasitenbefall des Schafes: 1. Koprologische Analysen.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 121, 127-136

PFISTER, K., FLURY, B. (1985): Kokzidiose beim Schaf.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 127, 433-441

PFISTER, K., KROPF, W. (1979): Epidemiologische Untersuchungen zum Endoparasitenbefall des Schafes: 2. Statistische Analysen.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 122, 533-546

POUT, D.D. (1965): Coccidiosis in lambs.

Vet. Rec. 77, 887-888

POUT, D.D. (1973): Coccidiosis of lambs. I: Observations on the naturally acquired infection.

Br. Vet. J. 129, 555-567

POUT, D.D. (1974): Coccidiosis of lambs. IV: The clinical response to infections of E. arloingi "B" and E. crandallis in laboratory-reared lambs.

Br. Vet. J. 130, 54-60

POUT, D.D. (1976): Coccidiosis of sheep: A review.

Vet. Rec. 98, 340-341

POUT, D.D., NORTON, C.C., CATCHPOLE, J. (1973): Coccidiosis of lambs. II: The production of fecal oocysts burdens in laboratory animals.

Br. Vet. J. 129, 568-582

POUT, D.D., OSTLER, D.C., JOYNER, L.P., NORTON, C.C. (1966): The coccidial population in clinically normal sheep.

Vet. Rec. 78, 455-460

PRASAD, H. (1960): Studies on the coccidia of some of the mammals of the families, Bovidae, Cervidae, and Camelidae.

Z. Parasitenkd. 20, 390-400

RAMISZ, A., URBAN, E., DANILCZUK, K. (1971): Badania nad kokcydiozq zwierzqt gospodarskich na terenie wojewòdztwa krakowskiego w latach 1969-1970.

Medycyna Vet. 27, 545-547

RAO, S.R., HIREGAUDAR, L.S. (1954): Coccidiosis in sheep and goats in Bombay State.

Bombay Vet. Coll. Mag. 4, 29-33

RAOTE, Y.V. (1986): Prevalence of coccidia of sheep in Akola region

Livest. Adv. 11, 53-55

RAY, D.K. (1952): On a new coccidium Eimeria hawkinsi sp. n. from Indian sheep and goats.

Proc. 39th Ind Sci. Cong. (Part 3: Abstracts Section 7: Zoology & Entomology) 314-315

REBELHO, M.E. (1981): A coccidiose de pequenos ruminantes.

Repo. Trab. Inst. Nac. Vet. 13, 101-105

RESTANI, R. (1966 a): Su di una Eimeria parassita di Ovis aries, L.

Parassitologia 8, 9-11

RESTANI, R. (1966 b): Richerche sulla diffusione della coccidiosi.

Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 20, 719-723

RESTANI, R. (1966 c): Sui coccidi delle pecore della Marsica.

Atti Soc. Peloritana Sci. fis. mat. nat. 12, 401-417

RESTANI, R. (1971): Eimeria marsica nov. sp. (Protozoa: Eimeridae) parassita di Ovis aries, L.

Parassitologia 13, 309-312

RICCI-BITTI, G., QUALI, M. (1972): Sulla presenza di coccidi in greggi ovini dell`Emilia Romagna.

Nouva Vet. 2, 104-109

RICHARDSON, U.F. (1939): The incidence of coccidiosis of sheep in Scotland.

Vet. J. (London) 95, 349-351

RICHTER, S.H. (1974): Sheep parasites in Iceland.

J. Agric. Res. Icel. 6, 3-22

RIVELLINI, P., FENIZIA, D., RANIA, U. (1972): Richerche sui coccidi degli ovini della Campania e della Lucania.

Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 26, 494-498

ROHDE, H., JUNGMANN,R. (1970): Untersuchungen zur Kokzidienfauna des Merinofleischschafes.

Monatsh. Veterinaermed. 25, 589-593

ROMERO RODRIGUEZ, J. (1980): Eimeria marsica (RESTANI, 1971) en los hospedadores ovinos y caprinos en Granada (Espana).

Rev. Iber. Parasitol. 41, 551-556

RYSAVY, B. (1954): Prispevek k poznani kokcidii nasich i dovezenych obratlovku.

Cesk. Parasit. 1, 131-174

SAMBETH, W., VALDER, W.-A., AGDE, K., WACHENDÖRFER, G. (1983): Experimentelle subklinische Kokzidiose bei Schaflämmern und deren Prophylaxe mit Salocin^{R}.

Tieraerztl. Umschau 38, 917-923

SANTIAGO, M.A.M., COSTA, U.C. (1975): As especies de Eimeria parasitas dos ovinos no Rio Grande do Sul.

Rev.Med. Vet. Maracay 10, 221-225

SAYIN, F., DINCER, S., MILLI, U. (1980): The life cycle and pathogenicity of Eimeria arloingi (MAROTEL, 1905; MARTIN, 1909) in angora kids and an attempt at it's transmission to lambs.

Zbl. Vet. Med. B. 27, 382-397

SAYIN, F., KAHYAOGLU, T., CAKMAK, A. (1986): Incidence of Eimeria species found in sheep and goats from the Aegean Sea Coast of Turkey (in türkisch).

Vet. Fak. Derg. Ankara Univ. 34, 90-96

SHAH, H.L. (1963): Coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of domestic sheep in the United States, with descriptions of the sporulated oocysts of six species.

J. Parasitol. 49, 799-807

SHAH, H.L., JOSHI, S.C. (1963): Coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of goats in Madhya Pradesh, with descriptions of the sporulated oocysts of eight species.

J. Vet. Anim. Hus. Res. 7, 9-20

SHUMARD, R.F. (1957): Studies on ovine coccidiosis: I. Some physiological changes taking place in experimental infections with Eimeria ninae-kohl-yakimovae (YAKIMOV and RASTEGIEVA, 1930) and Eimeria faurei (MOUSSU and MAROTEL, 1901).

J. Parasitol. 43, 548-554

SINGH, N. (1963): Eimeria oocysts from sheep.

Punjab Vet. 3, 1-7

SINGH, P.P., PANDE, P.B. (1967): On eimerian lesions in natural infections of sheep in India.

Ann. Parasitol. (Paris) 42, 291-301

SMITH, W.N., DAVIS, L.R. (1961): Two species of sheep coccidia new to Alabama.

Proc. Helmithol. Soc. Wash. 28, 95-96

SMITH, W.N., DAVIS, L.R. (1965): A comparison of dry and liquid feed as vehicles for coccidial infection of cattle and sheep.

Am. J. Vet. Res. 26, 273-279

SMITH, W.N., DAVIS, L.R., BOWMAN, G.W. (1960): The pathogenicity of Eimeria ahsata, a coccidium of sheep.

J. Protozool. 7 (Suppl.), 8

SOLTYS, A. (1970): The coccidia fauna in sheep in Poland.

Wiad. Parazyt. 16, 183-186

STRASAKOVA, I., VONDROKOVA, D., CHROUST, K. (1972): Originators and dynamics of sheep coccidioses in South Moravian region.

Acta Vet. Brno 41, 107-112

SUTEU, E., CIOLTAN, I. (1980): Unele aspecte epitoozologice si experimentale ale coccidiozei la ovine.

Bul. Inst. Agron. Cluj-Napoca Ser. Zooteh. Med. Vet. 34, 69-73

SVANBAEV, S.K. (1957): Coccidia of sheep and goats of Western Kazakhstan (in russisch).

Trudy Inst. Zool. Akad. Nauk. Kazakh SSR 7, 252-257

SVANBAEV, S.K. (1967): The pathogenicity of various sheep coccidia species (in russisch).

Trudy Inst. Zool. Akad. Nauk. Kazakh SSR 28, 57-61

TARAZONA, J.M. (1976): Neuva denuncias de parasitos en mamiferos Espanoles.

1. Congreso Nacional de Parasitologia 29-30 September, 1-2 October, 1976 Granada, Spain. Associacion de Parasitologos Espanoles (1976) 104 Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias Depto, de Higiene Y Sanidad Animal Embajadores, 68, Madrid-12, Spain

TAYLOR, S.M., O'HAGAN, J., McCRACKEN, A., McFERRAN, J.B., PURCELL, D.A. (1973): Diarrhea in intensively reared lambs.

Vet. Rec. 93, 461-464

TRIFONOV, T. (1982): The epizootiology of coccidiosis in sheep on pasture (in bulgarisch).

Vet. Sbir. Sof. 80, 24-25

TSAGLIS, A. (1970): Sui coccidi di ovini e caprini della Grecia.

Nuova Vet. 46, 117-129

TSYGANKOV, A.A., PAICHUK, N.G., BALBAEVA, Z.A. (1963): O spetsichinoszi ovets, koz i saigakov.

Trudy Inst. Zool. Akad. Nauk. Kazakh. SSR 19, 55-57

VARGHESE, T., YAYABU, R.(1985): Ovine coccidia in Papua New Guinea.

Vet. Parasitol. 17, 181-191

VASSILIADES, G. (1965): Sur un foyer de coccidiose intestinale du mouton dans la presqu' Ile du Cap vert, à Sébikotane.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays. trop. 18, 145-149

VASSILIADES, G. (1969): La coccidiose intestinale des ruminants domestique au Senegal. Epidemiologie, repartition geographique, importance economique.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 22, 47-53

VASSILIADES, G. (1981): Parsitisme gastro-intestinal chez le mouton du Senegal.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 34, 169-177

VENKATARATNAM, A., HAFEEZ, Md. (1985): The development and pathogenesis of Eimeria parva of sheep origin in experimentally infected lambs and kids.

Cheiron 14, 238-242

VERCRUYSSE, J. (1982): The coccidia of sheep and goats in Senegal.

Vet. Parasitol. 10, 297-306

WACHA, R.S., HAMMOND, D.M., MINER, M.L. (1971): The development of the endogeneous stages of Eimeria ninakohlyakimovae (YAKIMOFF and RASTEGAIEFF, 1930) in domestic sheep.

Proc. Helmithol. Soc. Wash. 38, 167-180

WETZEL, R. (1951): Verbesserte McMasterkammer zum Auszählen von Wurmeiern.

Tieraerztl. Umsch. 6, 209-210

WIESENHÜTTER, E. (1965): Das Vorkommen von Kokzidien und Piroplasmen bei Schafen und Ziegen in Syrien.

Berl. Muench. Tieraerztl. Wochenschr. 78, 247-249

WILKE, E. (1986): Schafzucht, Schafhaltung und Fütterung.

In: Deutscher Schäferei Kalender 1987, 121-158, Eugen Ulmer Verlag

YAKIMOFF, W.L. (1931): Zur Frage der Kokzidienarten in Rußland (UdSSR).

Arch. Protistenkd. 75, 157-166

YVORE, P., ESNAULT, A., BESNARD, J. (1980): Les coccidioses des petits ruminants coccidioses ovines.

Bull. Group. Tech. Vet. Nr. 2-OV-012, 15-30

ZHIDKOV, A.E. (1976): The coccidiosis of sheep in the Omsk region (in russisch).

Vet. Protozool. Kiev, USSR; "Nauk Dumka", 41-42

Für die Überlassung des Themas, die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes sowie die mir jederzeit gewährte freundliche Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit danke ich besonders Herrn Prof. Dr. R. Gothe.

Insbesondere möchte ich meinen ausdrücklichen Dank Herrn Dr. Barutzki aussprechen, der mir in außerordentlicher Weise eine selbstlose Betreuung in allen technischen und theoretischen Fragen gewährte.

LEBENSLAUF

Name:	Marquardt, Siegfried, Helmut
geboren:	26 Juni 1958 in Gelsenkirchen
Familienstand:	ledig
Eltern:	Marquardt Manfred, Bauingenieur Marquardt Gisela, Hausfrau
Schule:	1965-1969 Martin-Luther-Schule Haltern 1969-1975 Gymnasium Haltern 1975-1978 Albert-Schweitzer-Gymnasium Marl Abitur: Juni 1978
Wartezeit:	1978-1980 Tätigkeit in der Landwirtschaft
Studium:	1980-1986 Studium der Veterinärmedizin an Ludwig-Maximilians-Universität München Staatsexamen: 16. Januar 1986 Approbation: 2. April 1986 1986-1987 Promotionsstudium